

Aus der Orthopädischen Klinik und-Poliklinik
der Freien Universität Berlin
(Oskar-Helene-Heim), Dahlem
Direktor: Prof. Dr. med. Alfred N. Witt

Operative Behandlung Angeborener Fußfehlformen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Wolfgang Remus
aus Berlin

1968

Digitized by the Internet Archive
in 2026



Aus der Orthopädischen Klinik und-Poliklinik
der Freien Universität Berlin
(Oskar-Helene-Heim), Dahlem
Direktor: Prof. Dr. med. Alfred N. Witt

Operative Behandlung Angeborener Fußfehlformen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Wolfgang Remus
aus Berlin

Dekan: Professor Dr. med. Hans Wolfgang S p i e r

Referent: Professor Dr. med. Horst C o t t a

Korreferent: Professor Dr. med. Alfred N. W i t t



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 1.9.1968

Inhalt s a n g a b e

	Seite
Einleitung	4
I. Polydaktylie	8
Allgemein	8
Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle	13
II. Akzessorische Fußwurzelknochen ...	23
Allgemein	23
Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle	32
Anhang: Das Os intermetatarseum und das Os accessorium GÜNTZ als mögliche Ur- sache der dorsalen Cuneiforme - "Exostose"	38
Allgemein	38
Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle	46
III. Syndaktylie	48
Allgemein	48
Kasuistik und Diskussion eines eigenen Falles	51
IV. Spaltfuß	52
Allgemein	52
Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle	55
V. Umschriebener Riesenwuchs	58
Allgemein	58
Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle	63

	Seite
VI. Digitus quintus superductus	68
Allgemein	68
Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle	76
VII. Hammerzehe	81
Allgemein	81
Kasuistik und Diskussion eines eigenen Falles	87
VIII. Hallux varus congenitus	88
Allgemein	88
Kasuistik und Diskussion eines eigenen Falles	95
IX. Phalanx unguicularis hallucis valga congenita	97
Allgemein	97
Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle	100
X. Angeborene Störungen der Fortent- wicklung des Fußes	102
Allgemein	102
Kasuistik und Diskussion eines eigenen Falles	106
Zusammenfassung	108
Literaturverzeichnis	110

Einleitung

Der menschliche Fuß hat die ganze Last des Körpers zu tragen. Hierzu dient ihm ein kunstvolles Gefüge aus sechsundzwanzig Knochen verschiedenster Gestalt.

Diese gliedern sich aus anatomischer Sicht in Tarsus, Metatarsus und Zehen. Der Tarsus, der den Übergang vom Bein zum Mittel- und Vorfuß bildet, setzt sich aus dem schräg nach vorn-oben gerichteten Calcaneus, dem auf ihm sitzenden Talus sowie dem medial sich dem Talus anschließenden Naviculare - dem sich wiederum die drei Cuneiforme anschließen - und dem lateral am Calcaneus ansetzenden Cuboideum zusammen.

An die drei Cuneiforme grenzen die Metatarsalia I, II und III, während die Metatarsalia IV und V vor dem Cuboideum liegen. Die fünf Zehen sind den distalen Enden der Metatarsalia vorgelagert, wovon die Großzehe von zwei, die restlichen vier Zehen von drei Phalangen gebildet werden.

Dieses knöcherne Gerüst wird von zum Teil recht starken Bändern zusammengehalten sowie von kurzen, kräftigen Muskeln mantelartig umgürtet, vor allem an der Sohle, dann zwischen den Mittelfußknochen und am Dorsum. Auch tragen die zu den Zehen laufenden langen Sehnen der Wadenmuskulatur zum Teil wesentlich an dem Zusammenhalt des knöchernen Gefüges mit bei.

Diese architektonische Anordnung des Knochengerüstes in Form eines Längs- und Quergewölbes hilft dem Fuß der schweren Last und dem Druck des Körpergewichts standzuhalten und sinnvoll zu verteilen. Die statisch so wesentlichen Druckpunkte des Längsgewölbes, welches sich vom Calcaneus über die weiteren Fußwurzelknochen bis zu den distalen Enden der Metatarsalia erstreckt,

sind das Tuber calcanei und die Köpfchen der Mittelfußknochen (am stärksten das Köpfchen des Metatarsale I), die durch ihre Anordnung untereinander wiederum das Quergewölbe bilden. Das Längsgewölbe, das nur beim Menschen vorhanden ist (VOSS, HERRLINGER), wird in ein hohes mediales und in ein flaches laterales Gewölbe unterschieden.

Es sind aber nicht nur die Gewölbe, sondern es ist die gesamte Anordnung der Fußknochen, die den Fuß in seinen mannigfaltigen Aufgaben unterstützen. Wie auch immer der Unterschenkel steht, wie der Boden beschaffen, die Fläche des Bodens geneigt ist, der Fuß kann ihm breit angeschmiegt werden, um ihn stets mit einer genügenden Anzahl von Punkten zu berühren und dem Körper eine sichere Unterlage zu geben. Infolge seiner vielfachen Gliederung, insbesondere im Mittel- und Vorfuß und fixiert durch einen starken Bandapparat, geschieht dies federnd und elastisch, um Stöße aufzufangen und zu mildern.

Beim Gehen wird der Fuß nicht sofort mit seiner ganzen breiten Fläche dem Boden aufgesetzt, sondern die Anlegung an den Boden beginnt am Außenrand der Ferse und setzt sich über den übrigen Teil der Sohle fort, bis er sich wieder vom Boden ablöst. Hierbei werden nacheinander vom Calcaneus über das Köpfchen des Metatarsale I und danach den übrigen Metatarsalköpfchen bis hin zu den Zehenspitzen alle Stationen durchlaufen, die zu dem normalen Ablauf des Gehaktes alle einen wesentlichen Beitrag liefern.

Außerdem kommen den Zehen, die, im Gegensatz zu dem relativ starren Gefüge des Restfußes, aktiv und frei beweglich sind, besondere Aufgaben zu. Sie dienen einmal dazu, im letzten Augenblick des Abstoßens des Standbeines vom Boden sich an ihn zu klammern und so die Last des Körpers einen Moment lang zu übernehmen, nachdem sie vorher auf dem Ballen, d.h. auf den Metatarsalköpfchen geruht hat. Die Zehen sind also in der Lage, bei normaler Funktion des Fußes die Metatarsalköpfchen etwas zu entlasten. Sie

dienen auch dazu, wie STRASSER sich ausdrückt, dem Körper fein abgestufte lokomotorische und äquilibristische Impulse zu erteilen.

Daß zu all diesen Aufgaben und Funktionen des Fußes aber nicht nur die normale Anordnung seiner Knochen eine Rolle spielt, sondern auch der straffe Zusammenhalt seiner Bänder sowie eine normale Anordnung und Funktion der Muskeln bis hinauf ins Becken, braucht nicht besonders erläutert zu werden.

Allerdings ergibt sich aber aus diesem komplexen Verhalten, in welcher mannigfaltiger Weise, nur durch den Ausfall einer kleinen Teilkomponente, der Fuß in seiner normalen Funktion gestört und demzufolge der Mensch in seiner gesamten Aktivität behindert sein kann. Diesen so wesentlichen Einschnitt im menschlichen Leben, nämlich der Aktivitätsminderung, kann häufig nur die operative Behandlung als Mittel der Wahl entgegenwirken. Kann diese auch nicht immer eine vollständige Wiedererlangung der Funktion erreichen, so ist in vielen Fällen schon ein funktionsfördernder Eingriff von eminenter Wichtigkeit.

Dies ist für viele Fußleiden, besonders der posttraumatischen, paralytischen etc., hinlänglich bekannt, und viel ist dafür getan worden. Bemerkenswert ist aber, wie wenig Beachtung die operative Behandlung vieler angeborener Fußfehlformen bisher in den einschlägigen Fachbüchern gefunden hat. Hierbei handelt es sich nicht so sehr um Fehlförmigkeiten, die den Fuß mehr oder weniger in seiner Gesamtform betreffen, wie z.B. den Klumpfuß, über dessen Behandlung viel geschrieben worden ist. Es handelt sich vielmehr um Fehlförmigkeiten, die nur bestimmte Bezirke des Fußes betreffen, ihn also nicht in seiner ganzen Form verändern, und daher bisher nicht die nötige Beachtung gefunden haben.

Denn auch hier ist es oft nicht nur die Funktionsbeein-

trächtigkeit und die gestörte Statik des Fußes, sondern, wie im Falle des partiellen Riesenwuchses, des Spaltfußes etc., auch die Belastung der kindlichen Psyche, denn um Kinder handelt es sich ja meistens bei den angeborenen Fehlformen, die unsere besondere Aufmerksamkeit für die Behandlung erfordern. Daneben stellt aber auch eine auf Grund der Fehlform entstandene Schwierigkeit in der Schuhversorgung ein nicht außer acht zu lassendes Problem dar.

Über die operative Behandlung gerade der nur Teile des Fußes betreffenden angeborenen Fehlformen soll hier auf Grund des Studiums der einschlägigen Literatur berichtet werden. Anschließend an die spezielle Behandlung eines jeden einzelnen Themas werden Beispiele aus dem Krankenbestand der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim angeführt, deren Behandlung und deren Behandlungsergebnis. Hierbei handelt es sich um Fälle, die in den letzten 15 Jahren an dieser Klinik operativ behandelt wurden und deren Behandlungsergebnisse im Rahmen einer Nachuntersuchung zu einem großen Teil überprüft wurden, soweit es bei den besonderen Verhältnissen Berlins möglich war.

I. Polydaktylie

Seit W. MÜLLER sieht man in der Polydaktylie und Oligodaktylie eine Tendenz zur Abweichung von der normalen Fünfstrahligkeit, die unter dem Prinzip der Gabel vor sich geht und deren anatomische Bilder in Fällen von Vermehrung und Verminderung gleich sind. So faßt er die Polydaktylie als Aufspaltung eines Strahls auf, die peripher beginnt und nach zentral fortschreitet, während er die Oligodaktylie als Verschmelzung zweier Strahlen sieht, die sich gabelförmig von zentral nach peripher vollzieht. Als Beweis dieser Auffassung führt WERTHEMANN die von ihm und W. MÜLLER gesammelten Beispiele an, die das gleichzeitige Auftreten dieser Plus- und Minusvariante am gleichen Individuum zeigen. Die dominante Vererbung der Polydaktylie ist heute in vielen Fällen belegt (A.N. WITT, COTTA, JÄGER).

In Analogie zur Hand ist am Fuß die Verdoppelung des I. und des V. Strahles ebenfalls bevorzugt (RÜTT, MURRAY), wobei eine gleichzeitige Doppelung der beiden Randstrahlen von GRÄFENBERG, POL u.a. gezeigt worden ist. Auch machte POL darauf aufmerksam, daß eine Verkürzung der 2. Phalanx der Kleinzeh zu beobachten ist, die bis zur Assimilationshypophalangie fortschreiten kann und an der 6. Zehe Grade erreicht, wie sie bisher an der 5. Zehe nicht beobachtet worden sind.

WERTHEMANN fand heraus, daß bei Verdoppelung der Binnenstrahlen die des III. Strahles am häufigsten vorkommt, erwähnt aber zugleich, daß nach W. MÜLLERs Angaben die Verdoppelung des IV. Strahles am Fuß häufiger ist als an der Hand. Die Verdoppelung des II. Strahles aber ist wie an der Hand weit seltener. Anhangsweise sei hierzu erwähnt, daß in einigen Fällen die Doppelung nahezu des gesamten Fußes beobachtet wurde (HAYDEN, MURRAY, MAYER, SASLIN).

Häufig bringt aber die Röntgenaufnahme eine Polydaktylie überhaupt erst zu Tage, und EHRINGHAUS weist darauf hin, daß eine Syndaktylie klinisch oft eine Polydaktylie maskieren kann. Auch zeigt erst die Röntgenaufnahme, ob nur die Zehe oder der ganze Strahl verdoppelt ist, also ob ein zusätzliches Metatarsale vorhanden ist. Hier kann man von einer einfachen Verbreiterung des Metatarsals bis zur gabelförmigen Verschmelzung mit dem benachbarten Metatarsale alle Übergänge beobachten.

Da die Polydaktylie des Fußes, im Gegensatz zur Hand, in keiner Weise negative Auswirkungen auf die Funktion bzw. die am Fuß viel wesentlichere Statik hat, findet sie in der einschlägigen Fachliteratur kaum Beachtung. Dennoch sahen wir, daß die Doppelung einer Zehe bzw. eines ganzen Strahles zu starken Beschwerden führen kann. Dies sind in erster Linie starke Druckbeschwerden des Fußes im Schuh infolge der teilweise erheblichen Fußverbreiterung. Das kann so weit führen, daß das Tragen eines Konfektions-schuhes unmöglich wird und Schwierigkeiten mit der Schuhversorgung entstehen. In vielen Fällen ist es aber auch ohne Fußverbreiterung allein die Stellung der akzessorischen Zehe, die zu diesen Beschwerden führt. Hierzu gehört die häufige rudimentäre Anlage eines Randstrahles, die aber oft auch Anlaß zu unangenehmen Verletzungen sein kann.

Sollten auch kosmetische Gesichtspunkte beim Fuß noch weniger Beachtung finden als bei der Hand, so sind auch hier einige Autoren (RÜTT, MURRAY) der Ansicht, daß die kosmetischen Störungen erheblich sein können.

Es besteht jedoch Einigkeit, daß man die Entfernung der überzähligen Zehe nur unter strengster Indikation vornehmen sollte; RABL betont, daß bei einfacher Vermehrung der Strahlen meistens die Qualität auf Kosten der Quantität verringert ist. Die zusätzlichen Zehen sind unterentwickelt, und auch die übrigen bleiben hinter der Normalgröße zurück. Man soll daher nicht ohne weiteres die

Zehen und Metatarsalknochen operativ auf die Normzahl verringern, denn das kann einen zu schwachen Fuß ergeben.

Bei all den Patienten aber, wo die Doppelung rudimentär ist oder durch diese eine weitere Wachstumsstörung oder Fehlstellung droht oder gar bereits besteht, muß man möglichst früh, d.h. im Kindesalter, das Rudiment bzw. die Doppelung entfernen, wiederum aber das Resultat der Operation mit der Fortentwicklung des kindlichen Fußes in Betracht ziehen.

Ist also ein operativer Eingriff indiziert, so ist ein genaues Studium des Röntgenbildes erforderlich, um sich über die ossären Verhältnisse genauestens zu informieren. Es empfiehlt sich, den Eingriff auf das medizinisch-anatomischfunktionell unbedingt Notwendige zu beschränken. Eine Amputation, die den Umriss des Fußes unter Beibehaltung der Muskelfunktion verbessern will, wird keinesfalls immer den normaleren von beiden Zehen erhalten (MURRAY, SAGE).

Wie SAGE auch betont, müssen also in jedem Fall die individuellen Gegebenheiten des Patienten bei einem operativen Eingriff besonders beachtet werden und den Operationsplan bestimmen. Hier seien noch am Beispiel der Klein- und Großzehe, die ja weitaus am häufigsten betroffen sind, einige Methoden und allgemein zu beachtende Aspekte aufgezeigt:

I. Verdoppelung am Kleinzehestrahl

1. Rudimentäre Anlage

Bei einer rudimentären Anlage, die an der 5. Zehe rechts häufig gefunden wird und die nur eine cutane Verbindung aufweist, ist nur eine einfache Abtragung erforderlich.

2. Verdoppelung der Endphalanx

Bei Verdoppelung der Endphalanx mit verbreitertem Endglied empfiehlt SAGE eine Methode, die bei uns als

Operation nach CLOQUET Anwendung findet. Da es sich meist um eine spiegelbildliche Anordnung der Endphalangen handelt, entnimmt man in Form eines medialen Keils osseäre und cutane Anteile, stellt die knöchernen Keilflächen eng aufeinander, vernäht die Hautränder und fixiert mit quer zur Längsrichtung durchbohrten Kirschnerdrähten.

3. Verdoppelung der Zehe

Bei Verdoppelung der ganzen Zehe ist häufig die akzessorische Zehe von gleicher Form und Größe und ist dann leicht entfernt. Bei der Exartikulation ist darauf zu achten, ob die Gelenkflächen beider Zehen mit einem verbreiterten Caput metatarsale V artikulieren. In diesem Fall ist der fibulare Anteil des Caput unbedingt abzutragen, da durch eventuelle Protuberanz starke Druckbeschwerden auftreten können. Bei Verbreiterung des gesamten Os metatarsale V ist die ganze fibulare Seite abzutragen (MURRAY).

Ist die 6. Zehe normal in Größe und Gestalt, die 5. Zehe aber hypoplastisch, das gemeinsame Metatarsale normal, so ist in jedem Fall die 5. Zehe abzutragen. Ist das Os metatarsale aber verbreitert und erfordert somit eine Abmeißelung, so soll man eher die normale 6. Zehe entfernen, als die tibiale Seite des Metatarsale abtragen. Bei Stellungsanomalien des belassenen Partners auf Grund schräger Gelenkflächen ist die subcapitale Metatarsal- oder Grundgliedosteotomie zur Korrektur eine erprobte Methode.

4. Verdoppelung des ganzen Strahles

Zeigt das Röntgenbild auch eine Verdoppelung des Os metatarsale V, so ist außer der Entfernung der Phalanx das akzessorische Os metatarsale zu exstirpieren. Hierbei sollte jedoch dasjenige Os metatarsale erhalten

werden, welches in der Longitudinalachse des Fußes liegt.

Ist ein akzessorischer Mittelfußknochen mit dem benachbarten an der Basis verschmolzen, so ist er von diesem abzutragen.

II. Verdoppelung des Hallux

Der verdoppelte Hallux bietet oft besondere Probleme wegen der Muskelinsertionen an der proximalen Phalanx und wegen der mannigfaltigen Typen der Deviation. Immer sollte der tibiale Hallux derjenige sein, den man amputiert, es sei denn, der fibulare Hallux ist äußerst deformiert oder von abnormer Größe. Ist das der Fall, und man entfernt ihn, so sollte im Fall einer Doppelinsertion sein zugehöriger Musculus abductor hallucis an der proximalen Phalanx des verbleibenden Hallux befestigt werden, da sonst während des Wachstums des Kindes der einseitige Zug des Musculus abductors hallucis des tibialen Hallux diesen in eine Hallux-varus-Stellung ziehen würde (MURRAY). Ferner ist besonders beim verdoppelten Hallux die oben beschriebene Operation nach CLOQUET oft eine bewährte Methode.

Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle

1. E.R., ♂, geb. 10.9.61

K: 2001/63
R: 1963b/63

li. Fuß: Doppelbildung des Endgliedes der V. Zehe; bei beiden Gliedern ist ein Zehennagel ausgebildet. Das Röntgenbild zeigt ein gut ausgebildetes Metatarsale VI, während vom Metatarsale V nur das distale Drittel vorhanden ist, welches aber nicht mit dem benachbarten Metatarsale verschmolzen ist. Im Bereich der gedoppelten Zehe sind zwei gleichgroße Grundglieder vorhanden, die verlängert erscheinen und deren Basen miteinander verschmolzen sind. Außerdem ist je ein Endglied vorhanden, die Mittelglieder fehlen.

Die Eltern kommen mit dem zweijährigen Jungen in unsere Klinik, weil sie durch die Verbreiterung seines li. Fußes Schwierigkeiten in der Schuhversorgung haben. Auf Grund der vorliegenden Verhältnisse wird die Operation derart gestaltet, daß nach einem Hautschnitt über der Streckseite des V. Strahls der stark unterentwickelten Metatarsalknochen dargestellt wird, der jedoch mit der Fläche der beiden an der Basis synostosierten Grundglieder gelenkig verbunden ist. Bei genauerer Präparation ist auch festzustellen, daß die beiden Strahlen je eine Streck- und auch die entsprechende Beugesehne enthalten. Die knöchernen Anteile des V. Strahls werden entfernt und die Haut so weit zugeschnitten, daß eine kosmetisch einwandfreie Neubildung eines V. Strahles möglich ist. Bei der Nachuntersuchung, die drei Jahre nach der Operation erfolgt, ist der Patient beschwerdefrei. Der li. Fuß erscheint normal, nur ist die kleine Zehe geringgradig nach außen rotiert. Das Röntgenbild zeigt bis auf das verlängerte Grundglied und das fehlende Mittelglied der Zehe ein normales Skelett des V. Strahls.

2. F.A., ♀, geb. 19.6.54

K: 976/55
R: 229/60

li. Fuß: An der lateralen Seite des Kleinzehengrundgliedes befindet sich eine rudimentäre VI. Zehe mit

einem Zehennagel. Das Röntgenbild zeigt keine knöcherne Anlage der rudimentären Zehe, die mit der normalen V. Zehe bindegewebig verbunden ist.

Im Alter von einem Jahr wird das Kind in unsere Klinik gebracht, weil die rudimentäre Zehe beim Schuhanziehen häufig verletzt wird. Mit einem relativ einfachen operativen Eingriff wird das Rudiment nach ovalärer Umschneidung abgesetzt.

Bei der Nachuntersuchung, die elf Jahre nach der Operation erfolgt, ist die Patientin beschwerdefrei, und die Narbe ist reizlos. Die Röntgenaufnahme zeigt normale Verhältnisse des Fußskeletts.

3. H.M., ♀, geb. 19.6.54

K: 2180/60
R: 2774/60

Li. Fuß: Gut ausgebildete Doppelung der kleinen Zehe. Das Röntgenbild zeigt kein gedoppeltes, dafür aber etwas verbreitertes und verkürztes Metatarsale V. Das Skelett beider Zehen ist gleich ausgebildet: starkes Grundglied, die beide mit dem V. Metatarsale zu artikulieren scheinen, normales Mittelglied, nur hat die V. Zehe allein ein hirsekorngroßes Endglied, das gegenüber rechts deutlich in der Entwicklung zurückgeblieben ist.

Die Eltern kommen mit dem einjährigen Kind in unsere Klinik, weil sie durch die Verbreiterung des linken Fußes Schwierigkeiten mit der Schuhversorgung haben und sie den äußeren Aspekt als störend empfinden.

Für die Operation wird die Absetzung der VI. Zehe beschlossen und folgendermaßen vorgegangen: halbrunder Schnitt über der V. Zehe mit anschließender Gegen-schnittführung auf der Plantarseite der VI. Zehe zur Gewinnung des entsprechenden Hautlappens. Danach Eingehen in das Grundgelenk der akzessorischen Zehe und Absetzen derselben.

Die laterale Wunde wird nun mit dem vorher gebildeten Hautlappen gedeckt.

Eine im Anschluß an die Operation angefertigte Röntgenaufnahme zeigt ein gutes Ergebnis und die Patientin kann nach zwei Wochen entlassen werden.

4. J.B., o, geb. 8.8.48
†

K: 423/64
R: 2028b/63

Li. Fuß: Vollständige Doppelung der Kleinzehe mit Superduktion über die VI. Zehe. Das Röntgenbild zeigt ein gut ausgebildetes Metatarsale VI, aber ein nur schwach in der distalen Hälfte ausgebildetes Metatarsale V, welches proximal mit dem Schaft des IV. Metatarsale knöchern verbunden zu sein scheint. Die Grundglieder der gedoppelten Zehe sind U-förmig zu einer breiten Basis zusammengeschmolzen, die mit beiden Metatarsalköpfchen artikuliert. Die Endglieder sind ebenfalls doppelt angelegt. Mittelglieder fehlen.

Re. Fuß: Hier geht die Doppelung der Kleinzehe über das Mittelglied nicht hinaus, es besteht aber ebenfalls Superduktion über die IV. Zehe. Das Röntgenbild zeigt nur ein Metatarsale V und nur ein dazugehöriges Grundglied, wenn auch verbreitert und verkürzt. Hier beginnt die Doppelung im Mittelglied, beide Anteile sind aber an der Basis U-förmig verschmolzen. Ein extra Endglied scheint nur auf dem linken Schenkel des U-förmigen Mittelgliedknochens vorhanden zu sein. End- und Mittelglied sind beim fibularen Partner synostotisiert.

Die Patientin kommt mit 16 Jahren zu uns in die Klinik, da die durch die Doppelung in die Superduktion gedrängten Zehen Anlaß unangenehmer Schuhdruckbeschwerden sind. Auf Grund der auf den Röntgenbildern ersichtlichen Verhältnisse wird beschlossen, jeweils den medialen Anteil der Zehendoppelung zu entfernen, da durch die Superduktion die lateralen Anteile besser in Richtung der Longitudinalachse des Fußes liegen. Im einzelnen wird folgendermaßen vorgegangen: Längsschnitt über dem medialen Anteil und Freipräparieren desselben. Dann Entfernung durch schräge Abmeißelung in Höhe des Grundgelenkes und Abtragung des Hautlappens. Anschließend wird auf beiden Seiten die Restzehe mit einem Kirschnerdraht in korrekter Stellung fixiert.

Drei Wochen nach der Operation Entlassung mit gutem Gangbild.

5. J.S., ♂, geb. 6.1.51

K: 1035/59
R: 2047/59

11. Fuß: Deformierung der V. Zehe und Anlage einer VI. Zehe in Höhe des Mittelgliedes. Völlige Weichteilsyndaktylie zwischen der IV. und V. Zehe. Die Röntgenaufnahme zeigt auf dem normalen Metatarsale V ein verbreitertes Grundglied der V. Zehe. Im Bereich des Mittelgliedes weicht nach medial eine rudimentäre V. Mittel- und Endphalanx ab, während lateral eine VI. Knochenanlage zu sehen ist. Die mediale Mittelfalanx ist synostotisch mit der verbreiterten Grundphalanx verbunden.

Der Patient kommt mit 8 Jahren zu uns, weil er seit einem Jahr starke Beschwerden durch anhaltenden Schuhdruck auf dem 11. Fuß hat. Nach dem klinischen Befund und unter Berücksichtigung der Röntgenbilder wird auf die V. Zehe verzichtet, die zwischen VI. und IV. eingelagert ist. Der Op.-Plan wird deshalb so aufgestellt, da eine Hautdeckung auf diese Weise leichter möglich ist. Außerdem weist dann die verbleibende Zehe nur eine Narbe auf, und die Syndaktylie kann damit gleichzeitig beseitigt werden. Es wird folgendermaßen vorgegangen: Hautschnitt türflügelförmig so, daß für die IV. Zehe die plantare und für die VI. Zehe die dorsale Haut zur Verfügung steht. Die überzählige Zehe wird exstirpiert und vom Grundglied ein überstehender Anteil noch reseziert, so daß sich die verbleibende letzte Zehe einwandfrei auf das Grundglied aufstellen läßt.

Gleichzeitig wird dorsalwärts ein kleines Zeller'sches Lappchen gebildet. Es gelingt, beide Zehen mit der vorhandenen Haut befriedigend zum Schluß zu bringen. Zur Erhaltung einer guten Stellung wird noch ein Kirschnerdraht durch die VI. Zehe gezogen.

Bei der Untersuchung, die sieben Jahre nach der Operation erfolgt, ist der Patient beschwerdefrei. Die Kleinzeh hat eine normale Stellung, und auch die Röntgenaufnahme zeigt keine Besonderheiten.

6. R.Ch., ♀, geb. 19.11.54

K: 2398/54
R: 209/55

Li. Fuß: Fünf Zehen normal angelegt; ferner aber dreigliedrige akzessorische Großzehe, die vom I. tibialen Metatarsalköpfchen ausgehend rechtwinklig nach medial abduziert ist. Die Röntgenaufnahme zeigt das gleiche Bild, außerdem aber ein akzessorisches Metatarsale I neben einem normalen Metatarsale I, über dem ein verbreitertes Grundglied und ein distal gespaltenes Endglied der normalen Großzehe zu sehen ist.

Re. Fuß: Hier das gleiche Bild, nur ist hier der gesamte akzessorische I. Strahl, also vom Metatarso-Cuneiforme-Gelenk ausgehend, in noch stärkerem Maß abduziert. Die Röntgenaufnahme bestätigt das, und auch hier sehen wir ein plumpes Grundglied der normalen Großzehe, aber kein gespaltenes Endglied.

Der vier Monate alte Säugling wird uns aus der Frauenklinik überwiesen und zeigt diverse Fehlbildungen der unteren Extremitäten in Form von Klumpfüßen, Subluxationen im Kniegelenk etc., auf die wir hier aber nicht näher eingehen können. Zur Zeit der Einweisung steht die Entfernung der äußerst ungünstig stehenden akzessorischen Großzehen im Vordergrund. Diese wird rechts so vorgenommen, daß nach einem kurzen Längsschnitt über der akzessorischen Zehe diese mitsamt den akzessorischen Metatarsalknochen, der eine eigene Gelenkfläche am Cuneiforme I besitzt, exartikuliert wird. Links wird nach einem Längsschnitt über dem inneren Fußrand das akzessorische Metatarsale I einschließlich der Zehe ausgehülst, wobei bei diesem Metatarsale auch eine eigene Gelenkfläche zum Cuneiforme I besteht.

Ein Jahr nach der Operation zeigen die Röntgenaufnahmen beider Füße in bezug auf diese vorherige Deformität normale Verhältnisse.

7. W.D., ♂, geb. 29.3.55

K: 2447/64
R: 1358b/64

Re. Fuß: Verbreiterung des Vorfußes sowie Krallenstellung der Kleinzehe. Die op.- Röntgenaufnahme zeigt ein nach lateral abgespreiztes stark verkürztes Metatarsale V, so daß das Köpfchen der anschließenden Grundphalanx mit dem IV. Metatarsalköpfchen auf einer Höhe ist. Zwischen dem V. Metatarsalköpfchen und der Basis des IV. Metatarsale ist ein weiteres Metatarsale quergelagert mit den beiden anderen synostotisch verbunden. Die seitliche Aufnahme zeigt eine Abknickung des distalen Endes des Metatarsale V nach plantar um beinahe 45° mit Krallenstellung der Kleinzehe.

Der Patient wird mit 9 Jahren in die Klinik gebracht, da ihm die Fußverbreiterung und die Abspreizung der Kleinzehe starke Beschwerden machen, so daß er seit ca. einem halben Jahr zu humpeln anfang und starke Druckschmerzen hat. Die Fußanomalie war den Eltern vor drei Jahren zum ersten Mal aufgefallen. Bei der Operation wird das akzessorische zwischengelagerte Metatarsale nach einem dorsalen Längsschnitt über dem Metatarsale V dargestellt, wobei sich ergibt, daß es zwar mit dem Metatarsale V synostotisiert ist, mit dem Metatarsale IV aber durch eine knorpelige Gelenkfläche verbunden ist. So wird es vom Metatarsale V abgesetzt, und anschließend eine Osteotomie etwas basal der Knickstelle des Metatarsale V durchgeführt. Nachdem auch an der Basis des Metatarsale V eine Verschmälerung medial durchgeführt wird, läßt sich der Knochen gut adduzieren. Ein Kirschnerdraht wird vom Grundgelenk her eingeschossen.

Bei der Untersuchung ein Jahr nach der Operation ist der Patient beschwerdefrei. Die Kleinzehe zeigt eine normale Stellung, wenn auch etwas zurückversetzt.

8. Z. K-P., ♂, geb. 20.5.45

K: 100/57
R: 885a/57

Re. Fuß: Fehlen der Großzehe. Am medialen Fußrand in Höhe des Metatarsalköpfchens knöcherner

Höcker tastbar. Die Röntgenaufnahme zeigt außerdem fünf Mittelfußknochen medial ein rudimentäres Metatarsale I.

Der Patient kommt mit zwölf Jahren in unsere Klinik und berichtet, daß er seit der Geburt auf der Großzehe noch eine kleinere VI. Zehe ohne Knochen gehabt habe. Diese und die Großzehe seien andernorts dann bald entfernt worden. Jetzt habe er Schmerzen am medialen Fußrand. Auf Grund des Befundes wird nach einem Längsschnitt an der oberen Innenkante des Fußes der rudimentäre akzessorische Mittelfußknochen in toto entfernt.

Bei der Untersuchung neun Jahre nach der Operation zeigt der Patient noch immer eine geringe Verbreiterung des Vorfußes, ist aber jetzt beschwerdefrei.

9. Z.B., ♂, geb. 27.4.58

K: 871/64

R: 54c/64

Li. Fuß: Vollständige VI. Zehe, die die V. in Superduktion über die IV. Zehe drängt. Die Röntgenaufnahme zeigt das gleiche Bild, bei beiden Zehen ein voll ausgebildetes Skelett, aber nur fünf Metatarsalia.

Re. Fuß: Ebenfalls sechs Zehen, wobei die beiden Kleinzehen aber gut ausgerichtet sind und normal liegen. Im Gegensatz zur Röntgenaufnahme der anderen Seite sind hier sechs Metatarsalia vorhanden, wobei V und VI an der Basis verschmolzen sind.

Der sechsjährige Patient wird in unsere Klinik gebracht mit Druck- und Laufbeschwerden, aber nur des linken Vorfußes. Auf Grund des Röntgenbefundes wird links nach einer dorso-lateralen Schnittführung die VI. Zehe im Grundgelenk exartikuliert, wonach sich manuell die V. Zehe gut in Normalstellung reponieren läßt und durch einen Kirschnerdraht fixiert wird. Da der Patient rechts keine Beschwerden hatte und hier ein gutes Gangbild zeigt, wird rechts der akzessorische Kleinzehenstrahl nicht entfernt.

Bei der Entlassung drei Wochen nach der Operation zeigt der Patient ein unbehindertes Gangbild.

10. T.A., ♂, geb. 8.6.58

K: 1615/58
R: 2372a/58

Li. Fuß: Vollständige Doppelung der Kleinzehe, wobei die VI. Zehe durch die gabelförmige Anordnung der beiden Zehen weit über den lateralen Fußrand hinausragt. Die Röntgenaufnahme zeigt ein vollständiges Skelett beider Zehen.

Re. Fuß: Hier genau das gleiche Bild: Doppelung der Kleinzehe.

Der Säugling von vier Monaten wird uns aus der Poliklinik überwiesen, da die durch die Anordnung der Zehendoppelung resultierende starke Fußverbreiterung einen Eingriff beiderseits erfordert. Dieser geschieht so, daß die VI. Zehe nach einem Rackettschnitt aus ihrer Verbindung mit dem V. Metatarsale herausgelöst wird. Entlassung nach zwei Wochen mit gut verheilten Wunden.

11. F.D., ♂, geb. 5.4.57

K: 252/58
R: 2372a/58

Li. Fuß: Doppelbildung der Kleinzehe, die aber durch cutane Syndaktylie verbunden sind. Zwei Zehennägel sind vorhanden. Auf der Röntgenaufnahme zeigt der V. Strahl zwei skelettäre Anlagen, die cutant syndaktyl verbunden sind, und von denen die V. in der Mittelphalanx und die VI. in der Grundphalanx besser angelegt ist.

Der einjährige Säugling wird uns wegen der durch die Doppelung resultierenden Fußverbreiterung geschickt. Der operative Eingriff besteht aus einem Halbbogenschnitt im Interdigitalraum V/VI und Exstirpation der V. Zehe, da die VI. mit dem Mittelfußknochen eine günstige gelenkige Verbindung zeigt.

Bei der Entlassung ist das fußverschmälernde Ergebnis gut.

12. Sch.T-Ch., ♂, geb. 25.4.65

K: 940/66
R: 1264b/65

Li. Fuß: Doppelung der Großzehe, jedoch sind beide Anlagen, die je einen Zehennagel haben,

bis zur Kuppe syndaktyl verbunden, wobei der mediale Partner in Varusstellung steht. Außerdem Schwimmhautbildung der Doppelung zur II. Zehe. Die Röntgenaufnahme zeigt ein etwas verkürztes und verplumptes Metatarsale I, eine stark verbreiterte Grundphalanx sowie zwei verlängerte und verbreiterte Endglieder.

Re. Fuß: In jeder Weise das gleiche Bild wie beim vorigen, nur sind hier zwei stark verplumpte Grundphalangen der Großzehe vorhanden.

Der ein Jahr alte Säugling wird uns wegen Schwierigkeiten mit der Schuhversorgung auf Grund der Varusstellung des medialen Partners, überwiesen. Nach Studium der Röntgenbilder wird an beiden Großzehen eine Operation nach CLOQUET vorgenommen (siehe allgemeinen Teil).

Nach drei Wochen werden die Drähte gezogen und eine Röntgenkontrolle ausgeführt, die einen guten Stand der osteotomierten Skeletteile der Großzehen zeigt.

13. H.S., ♀, geb. 11.12.52

K: 2899/55
R:1092a/66

Re. Fuß: Vollständig ausgebildete VI. Zehe. Die VI. Zehe ist frei beweglich, während die V. mit der IV. bis zur Zehenkuppe syndaktyl verbunden ist. Die Röntgenaufnahme zeigt das gleiche Bild, beide Zehenanteile haben ein vollständiges Skelett. Es ist aber nur ein Metatarsale V vorhanden, und dieses erscheint normal.

Das vier Jahre alte Kind wird mit Vorfußbeschwerden in unsere Klinik gebracht. Es wird beschlossen, den lateralen Anteil der Zehendoppelung zu entfernen und die Syndaktylie zwischen vier und fünf zu beseitigen. Hierbei wird so vorgegangen, daß nach einem flachen Bogenschnitt auf der äußeren Streckseite der akzessorischen Zehe diese reseziert wird und danach die Wunde ohne Spannung verschlossen wird. Dann wird zwischen IV. und V. Zehe ein Zeller'sches Läppchen mit planarer Basis umschnitten. Dann Durchtrennung der Schwimmhaut und Einfügen des Läppchens, wodurch es

gelingt, eine ausreichende Kommissur herzustellen und die Wunde spannungsfrei zu schließen. Bei der Untersuchung zehn Jahre nach der Operation ist die Patientin beschwerdefrei, und die Zehen IV und V sind aktiv gut beweglich.

14. P.A., ♀, geb. 9.3.63

K: 1038/65

R: 115c/63

Li. Fuß: Vollständige Doppelung der Kleinzehe, wobei die V. Zehe hypoplastisch erscheint. Die Röntgenaufnahme zeigt die Ausbildung eines ganzen akzessorischen Strahls, also auch ein Metatarsale VI. Der VI. Strahl ist besonders kräftig ausgebildet, wohingegen der V. stark hypoplastisch erscheint.

Re. Fuß: Hier auch Doppelung der Kleinzehe, aber nur bis zur Basis des Mittelgliedes. Die Röntgenaufnahme bestätigt das: gemeinsames Grundglied, getrenntes Mittel- und Endglied. Auch hier erscheint das V. Mittel- und Endglied hypoplastisch. Ein VI. Metatarsale ist hier nicht vorhanden, jedoch ist das Metatarsale V. deutlich distal verbreitert.

An dem Mädchen wird mit zwei Jahren in unserer Klinik eine Operation an beiden Füßen vorgenommen, da die Eltern über Schwierigkeiten mit der Schuhversorgung klagten. Links wird dabei so vorgegangen, daß ein Zirkulärschnitt um die Basis der hypoplastischen V. Zehe gelegt wird, und danach ein dorsaler Längsschnitt bis zur Basis des Metatarsale V. Nun vorsichtige Aushülzung des ganzen Strahls, wonach eine gute Adaption der verbliebenen Zehe erfolgen kann. Rechts wird nach einem Zirkulärschnitt die VI. Zehe entfernt.

Bei der Untersuchung ein Jahr nach der Operation ist die Patientin beschwerdefrei und zeigt ein gutes Ergebnis.

II. Akzessorische Fußwurzelknochen

Die neueste zusammenfassende Darstellung über diese Skelettvarietäten des Fußes stammt von TH. MARTI. Von ihm wird an Hand eigener und in der Literatur festgestellter Beobachtungen gezeigt, daß diese akzessorischen Knochen durch mechanische Einflüsse abgespalten werden und daß einzelne von ihnen in nahe Beziehung zu gewissen Fußdeformitäten treten können. Ihre unfallmedizinische Bedeutung und die durch sie bedingten Ursachen für irrtümliche Beurteilungen ist bemerkenswert.

Zuerst sei hier an die seltene Möglichkeit ihrer Luxation gedacht. Etwas häufiger kommen Frakturen derselben, eventuell in Kombination mit den ursprünglichen Knochen, vor. Die relativ schlechte Heilungstendenz der Frakturen solcher akzessorischer Knochen führt gelegentlich zu Pseudarthrosenbildung. Ferner sei hier auf die nicht seltene Möglichkeit der Bipartition von Tarsalknochen hingewiesen. Diese können die Folge einer doppelten Anlage, aber auch einer früher überstandenen Knorpelknochennekrose sein. Auch eigentliche malacische und aseptische Nekrosen sind an akzessorischen Knochen beschrieben worden (MARTI, MAURER). Selbst klinisch intakte akzessorische Knochen können zu schmerzhaften Erscheinungen führen.

Mit der Röntgenära hat die Kenntnis der akzessorischen Knochen stark zugenommen. Während BIZARRO noch 1921 elf solcher anführte, werden nach MARTI bereits zwanzig in der Literatur beschrieben. Es würde nun wirklich zu weit führen, die Symptomatologie und Therapie eines jeden einzelnen hier aufzuführen, denn bei den meisten handelt es sich nur um sehr seltene Beobachtungen. Nur die weitaus häufigsten seien hier beschrieben.

Für die Unfallbegutachtung und differentialdiagnostische Überlegungen ist zumindest ihre ungefähre Kenntnis von Wichtigkeit, und es sei immer an die Möglichkeit ihres

Auftretens gedacht. Daher sei hier die Tabelle von MARTI angeführt, die über Auftreten und Häufigkeit der akzessorischen Fußwurzelknochen ungefähre Auskunft gibt.

Os tibiale externum	10,2 %
Os trigonum	7,45 %
Os vesalianum	2,07 %
Os peronaeum	5,0 %
Os subtibiale	0,2 %
Os subfibulare	0,2 %
Os supranavikulare	0,7 %
Os naviculare pedis bipartium	Einzelbeobachtung
Os infranaviculare	Einzelbeobachtung
Os cuneiforme I bipartium	0,2 %
Os intermetatarsaleum	1,2 %
Os sustentaculum tali	Einzelbeobachtung
Calcaneus secundarius	0,57 %
Calcaneus bifidus	Einzelbeobachtung
Os accessorium supracalcaneum	Einzelbeobachtung
Cuboides secundarium	0,14 %
Talus accessorius	Einzelbeobachtung
Os intercuneiforme	Einzelbeobachtung
Pars peronea metatarsialis I	Einzelbeobachtung
Os unci	Einzelbeobachtung

Am häufigsten wird das Os tibiale externum, Os trigonum und peronaeum gefunden, von denen den beiden ersteren die praktisch wichtigste Bedeutung zukommt. In etwa 50 % der Fälle sind die Schaltknochen des Fußes doppelseitig anzutreffen. Gelegentlich kommen beim gleichen Individuum gleichzeitig zwei bis mehrere akzessorische Knochen vor.

1. Os tibiale externum

Das Os tibiale externum ist das weitaus am häufigsten vorkommende und Beschwerden verursachende akzessorische Knochenelement am Fuß. Nach SEVER soll es von BAUHIN 1605 erstmals beschrieben worden sein, erstere genauere Untersuchungen verdanken wir aber dem Anatomen PFITZNER.

Aber erst die Röntgenära brachte genauere Kenntnis über Art und Häufigkeit des Os tibiale externum. Demnach kommt es bei Frauen fast doppelt so häufig vor (14,9 %) wie bei Männern (8,3 %), GHOHMANN, WERTHEMANN, MAURER. Bei Frauen ist wiederum der asthenische Typ mit langen, schmalen Füßen bevorzugt. Nach Verteilung der Anomalie auf beide Füße kommen drei Arten vor: einseitig ausgebildete, doppelseitig ungleich ausgebildete und doppelseitig gleich ausgebildete Anomalie, wobei die doppelseitige die überwiegende ist.

Wie aus der Benennung nicht hervorgeht, handelt es sich beim Os tibiale externum um einen Ansatzknochen, der einer häufig vergrößerten Tuberositas ossis navicularis mit nach hinten gerichtetem Pol angelagert ist, teilweise durch Koaleszens oder Synostose verbunden, teilweise völlig getrennt. Dabei schließen alle zum Naviculare verlaufenden Bänder das Os tibiale externum mit ein; so das Ligamentum tibionaviculare, das Ligamentum calcaneonaviculare plantare, und mehr oder weniger stark inserieren Anteile der Endsehne des Musculus tibialis posterior an ihm, die aber meist mit einem größeren Teil am Naviculare selbst ansetzt und dann die Fußsohle nach lateral kreuzt. Ist das Os tibiale externum aber völlig isoliert, so wird es von der Sehne des Musculus tibialis posterior taschenförmig eingeschlossen, weshalb es PFITZNER als Sesambein der Endsehne des Musculus tibialis posterior bezeichnete.

Wie schon angedeutet, sieht man häufig im dorsoplantaren Röntgenbild als eine typische Formenabweichung des Naviculare eine hakenförmige Vergrößerung seiner Tuberositas. Seit SCHEDE wird dieses haken- oder hornartig vergrößerte Os naviculare treffend "naviculare cornutum" genannt.

Bemerkenswert ist weiterhin das in den weitaus meisten

Fällen gemeinsame Auftreten eines Os tibiale externum mit einem Knick- bzw. Plattfuß (WERTHEMANN, HOHMANN, MURRAY u.a.). SERG und DIETRICH berichten, daß bei 10 % ihrer untersuchten Fälle auch ein Hohlfuß vorhanden war. Und MAURER kam sogar zu dem Ergebnis, das Os tibiale externum bei einem normalen Gewölbe nie gefunden zu haben.

Über die Genese des Os tibiale externum kann bis heute nichts definitives ausgesagt werden. FABER hat auf die Erbllichkeit dieses Knochenelementes hingewiesen, und auch MESTERN fand neben erblichen Synostosen der Hand- und Fußwurzelknochen ein erbliches Os tibiale externum. GÜNTZ nun sieht dieses und andere inkonstante Skelettelemente als eine pathologische Knochenentwicklung an, und er wird hierin durch die neueren Untersuchungen von MAURER unterstützt. Sie sind der Ansicht, daß sich die Ossifikationsstörung an Stellen besonders großer und veränderter Beanspruchung bei Füßen entwickelt, die mehr oder minder in Form und Gestalt vom Normalen abweichen. Er schließt dies aus dem Sitz von Knochenneubildungen in den Sehnen da, wo diese durch den Gegen- druck eines anderen Knochens oder einer geänderten Zugrichtung aus ihrer normalen Bahn abgedrängt werden (Os tibiale, peronaeum, subfibulare). Dieser Auffassung stellen SERG und DIETRICH ihre Untersuchungsergebnisse an 17 Ossa tibialia externa bezüglich ihrer Genese entgegen, die ergaben, daß 50 % derselben auf hyalin- knorpeliger und 50 % auf faserknorpeliger Grundlage entstanden waren. Ihnen scheint vielmehr die phylo- genetische Entstehung des Os tibiale externum viel wahrscheinlicher zu sein, und sie sehen sich durch die Ansicht FABERs und FRANCILLONs, die auf Grund ihrer Un- tersuchungen zu ganz ähnlichen Überlegungen kamen, in ihrer Auffassung unterstützt. Fernerhin durch die Tat- sache, daß das Os tibiale externum bei manchen Menschen- rassen bis zu einer Häufigkeit von 50 % vorkommt.

MURRAY bezeichnet es als eine angeborene Anomalie, bei der sich die Tuberositas aus einem zweiten Ossifikationskern entwickelt.

Bleibt auch das Auftreten eines Os tibiale externum bei vielen Menschen zeitlebens latent, so gibt doch seine oft stark exponierte Lage, seine Beziehung zum Bandapparat des Talo-Naviculargelenkes, zur Endsehne des Musculus tibialis posterior sowie sein gemeinsames Auftreten mit einem Knick- bzw. Plattfuß häufig Anlaß zu Beschwerden. Hierbei steht die Tarsalgie im Vordergrund. Die Franzosen sprechen von einem "Os tibiale externe douloureux" (TRÉVES). Über die Pathogenese dieser Tarsalgie ist so manche Theorie entwickelt worden. Übereinstimmung findet sich aber darin, daß es sich um die Folge einer gestörten Statik und mechanischer Irritation des Bandapparates handelt.

Bei den in der Literatur beschriebenen Fällen handelt es sich aber im wesentlichen um zwei Gruppen. Bei der einen treten die Beschwerden hauptsächlich spontan und bei der anderen posttraumatisch auf.

Zur ersteren sind fast ausschließlich Jugendliche zu zählen, und zwar mit einem Praedeliktionsalter zwischen dem 12. und dem 15. Lebensjahr (MAURER). Die Patienten berichten, daß die Vorwölbung am medialen Fußrand schon immer bestanden habe. Die Anamnese zeigt eine längere Phase sich steigernder Schmerzhaftigkeit, meist ohne besonderen Anlaß, auch in Ruhe. Dabei wird der Schmerz entweder am Naviculare lokalisiert beschrieben oder diffus im Tarso-Metatarsalbereich.

Ist ein lokaler Schmerz vorhanden, so findet man meist eine Schwellung und gering entzündliche Rötung der Weichteile über dem Naviculare. Man kann das Naviculare mit zwei Fingern in der dorso-plantaren Richtung hin- und herschieben, was normalerweise nicht möglich ist,

aber schon die Palpation verursacht starken Schmerz. Das Röntgenbild zeigt außer dem vergrößerten Naviculare und Schwellungen der Weichteile keine Veränderung. Man führt diese Beschwerden auf Schuhdruck und Aneinanderreiben dieser Stellen zurück (GÜNTZ, MURRAY u.a.). Beim diffusen Schmerz findet man keine Weichteilveränderung. KIENBÖCK und MÜLLER führen diesen Schmerz auf allgemeine Platt- bzw. Knickfußbeschwerden zurück, wobei das Os tibiale externum ein Nebebefund zu sein scheint.

MYGIND ist der Auffassung, daß diese während der Wachstumsperiode spontan auftretenden Beschwerden passagär sind und mit konservativen Methoden gebessert werden können. Diese sind, je nach Fall, Verordnung von Schuhen, die nur geringen oder gar keinen Druck auf das Naviculare ausüben, das Längsgewölbe hebende und unterstützende Einlagen sowie ein das Talo-Naviculargelenk teilweise ruhigstellender Verband. Aber ein nicht unerheblicher Prozentsatz der jugendlichen Patienten zeigt auf konservative Maßnahmen keine entscheidende Besserung, und die meisten Autoren raten dann zur operativen Behandlung des Os tibiale externum (M. LANGE, G. HOHMANN, MAURER, GÜNTZ, MURRAY u.a.).

Die Erwachsenen gehören ausschließlich der Gruppe mit posttraumatischen Beschwerden an, die aber natürlich auch Jugendliche in großer Anzahl haben. Nur geringfügige Traumen können oft langwierige Beschwerden verursachen und durch verlangsamten Heilungsverlauf gekennzeichnet sein. Nach starken mechanischen Beanspruchungen wie Distorsionen, Springen, Sturz und Schlag zeigen sich starke Schmerzen und Schwellungen. Hierbei kann es sich, wie röntgenologische und operative Befunde ergaben, um eine Abrißfraktur bzw. Abriß des hypertrophischen Stückes handeln. Fernerhin im einen Riß der Kapsel, der Bänder, der Sehne des Muscu-

lus tibialis posterior und eine Subluxation des Os tibiale externum. Abriß bzw. Fraktur soll man aber nur nach großen Traumen annehmen, da die Verbindung sehr fest ist. Stürmische Anfangserscheinungen mit Bluterguß erregen aber schon den Verdacht einer Verletzung (GÜNTZ). Der Röntgenbefund kann durch ein "Klaffen" der Knochenteile weiteren Aufschluß geben, genügt aber nicht immer, da der Spalt bisweilen schräg verläuft und nicht sichtbar ist.

Bei Erwachsenen genügt aber oft eine Distorsion, um die Verbindung des Os tibiale externum zu lockern und sehr lästige Beschwerden auszulösen. Leichte Fälle können manchmal durch vorübergehende Schonung, gut abstützende Einlagen und hyperämische Maßnahmen gebessert werden, wenn auch Schonungsbedürfnis und Schmerzhaftigkeit oft jahrelang andauern können. In frischen Fällen einer Fußdistorsion mit geringer Beschädigung der Naviculare-Tibialverbindung wird man nach HOHMANN den Versuch einer Reposition und Fixation für acht Wochen in Gips machen können. Wie auch HOHMANN sind SEVER, GÜNTZ, MAURER, MURRAY u.a. der Ansicht, daß, wenn nach Abklingen der akuten Erscheinungen typische Schmerzen des Os tibiale externum zurückbleiben, die operative Entfernung angezeigt ist. Nach ihren Erfahrungen führt sie in verhältnismäßig kurzer Zeit zu einem befriedigenden Ergebnis.

Der operative Eingriff ähnelt bei allen Autoren im wesentlichen demjenigen, den G. HOHMANN 1923 zuerst beschrieb. In der anglo-amerikanischen Literatur beschreibt MURRAY eine ähnliche Methode als modifiziert nach KIDNER.

Von einem am dorsomedialen Fußrand ausgeführten bogenförmigen Schnitt wird das Naviculare freigelegt. Dann wird die Sehne des Musculus tibialis posterior von der Tuberositas navicularis abgelöst, während die zum Cuneiforme und den Metatarsalien ziehenden Bündel der

Sehne in Zusammenhang mit derselben gelassen werden. Daraufhin wird das Os tibiale externum aus der Sehne und den Bandverbindungen gelöst und nun mit einem Meißelschlag von vorn nach hinten der medial überragende Teil des Naviculare zusammenhängend mit dem Os tibiale externum in einem Stück abgeschlagen. Die Knochenkanten werden mit einer Raspel geglättet. Nun wird die Endsehne des Musculus tibialis posterior unter Anspannung bei Supinationsstellung des Fußes am Naviculare und Cuneiforme mit Seide fest vernäht, ebenso die Bänder. Subcutannaht und Hautnaht. Dann Supinationsgips bei leichter Adduktion des Vorfußes für 3 bis 6 Wochen. Danach Einlageversorgung.

Bis auf MYGIND werden die Ergebnisse von allen oben angeführten Autoren als ausgesprochen gut bezeichnet. Ja SEVER und HOHMANN sind der Ansicht, daß bei gleichzeitig vorliegendem Pes valgus abductus durch die Entfernung des Os tibiale externum auch diese Fehlförm des Fußes zu korrigieren ist.

2. Os trigonum

Der nach dem Os tibiale externum weitaus häufigste akzessorische Fußwurzelknochen ist das Os trigonum, 1804 von ROSENMÜLLER entdeckt (nach WERTHEMANN). Es sitzt hinten am Processus posterior tali, gleichsam eine Fortsetzung und Ergänzung desselben bildend. Es ist mit diesem fast immer durch Koaleszens verbunden und gleitet mittels Gelenkfläche auf der Oberfläche des Calcaneus. Gelegentlich ist es in ein tibiales hinteres und fibulares vorderes Stück geteilt (WERTHEMANN). In der Größe schwankt es von Gerstenkorngröße bis 2 cm Durchmesser.

Bei verschiedenen Wirbeltieren kommt der Knochen konstant vor, daher wird sein Auftreten beim Menschen auch phylogenetisch gedeutet. Mc DOUGALL vertritt die Ansicht, daß es sich aus einem separaten Ossifi-

fikationskern entwickelt und zwischen dem 8. und 11. Lebensjahr erscheint.

Wegen seiner relativ geschützten Lage ist die Pathologie des Os trigonum wesentlich weniger bedeutsam als die des Os tibiale externum. Am wichtigsten ist die Differentialdiagnose gegenüber der isolierten Fraktur des Processus posterior tali. Für ein Os trigonum spricht in diesem Falle die scharfumrissene, glatte Begrenzung an Trigonum und Talus und Doppelseitigkeit, welche aber nicht immer vorhanden ist.

Es kann aber auch, ähnlich wie beim Os tibiale externum, zu einer Fraktur des Os trigonum kommen, das heißt, zu einer Trennung der Koaleszenz durch starke traumatische Einwirkungen. Dabei scheint sich der Bandapparat des Sprunggelenkes gelockert zu haben, da das Ligamentum talo-fibulare posterior sehr oft am Os trigonum inseriert. Die Folgen sind häufig Gehbeschwerden, Neigungen zum Umknicken des Fußes und Knöchelbrüche. Im Röntgenbild kann man dann eine Verschiebung des Os trigonums beobachten (HOHMANN).

Aber auch beim Os trigonum können ohne besondere mechanische Einflüsse Beschwerden spontan auftreten, die sich in steigender Schmerzempfindung im Retrocalcanealraum ausdrücken. MURRAY führt das darauf zurück, daß bei der Plantarflexion das Os trigonum gegen die hintere Fläche der Tibia gedrückt wird, hunderte von Malen am Tag. Dieses kann bei Sportlern durch besondere Belastung beim Aufsprung zur Ablösung des Trigonum führen, worauf auch DAUBENSPECK in seinen Ausführungen hinweist.

G. HOHMANN und MURRAY sind der Auffassung, daß bei dauernden Beschwerden die operative Entfernung des Os trigonum angezeigt ist.

HOHMANN geht so vor, daß er auf der lateralen Seite zum Schutz der Gefäße zwischen Achillessehne und Peronealsehne durch das hier mächtige Fettlager hindurch in die

Tiefe geht, wobei bei extremer Dorsalflexion des Fußes das Os trigonum sehr gut zu tasten ist, während es bei Spitzfußstellung dem tastenden Finger entschwindet. Wenn notwendig, soll man das zerrissene Ligamentum talo-fibulare posterior wiederherstellen.

Hierzu ergänzend sagt MURRAY, daß nach völligem Freipräparieren das Os trigonum in manchen Fällen schon freiliegend ist und leicht entfernt werden kann. Ist dies nicht der Fall, so muß man es mit einem Meißelschlag abschlagen.

Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle

1. B.I., ♀, geb. 4.4.40

K: 1745/56
R: 1279a/56

Re.Fuß: Weitgehende Abflachung des Längsgewölbes mit Prominenz des Naviculare. Die Röntgenaufnahme zeigt als Verlängerung eines Os naviculare cornutum ein haselnußgroßes, knollenförmiges Os tibiale externum, welches in das Os naviculare synostotisch einbezogen wird.

Li. Fuß: Hier das gleiche, aber nur geringe Prominenz des Naviculare. Die Röntgenaufnahme zeigt hier nur ein schmales Os naviculare cornutum mit typisch nach hinten gerichtetem Pol.

Die sechzehnjährige Patientin kommt zu uns in die Klinik, weil sie seit dem achten Lebensjahr Druckschmerz und entzündliche Erscheinungen am medialen Rand des rechten Mittelfußes hat, die in letzter Zeit schlimmer geworden sind. Links hat sie keine Beschwerden. Es wird daher nur am rechten Fuß folgender Eingriff vorgenommen: Bogenförmiger Hautschnitt über dem Os tibiale externum. Die Kapsel wird abpräpariert und zurückgeschlagen, dann wird das Naviculare mit dem stark prominenten O.t.e. freigelegt. Ein richtiger Spalt ist nicht sichtbar, lediglich eine

angedeutete Knorpellinie. Mit dem Meißel wird der ganze prominente Knochenteil abgetragen und dann der Knochen noch gerundet. Mit dem zurückpräparierten Kapselperiostlappen wird das ganze wieder übernäht.

Entlassung nach vier Wochen beschwerdefrei.

2. G.D., ♂, geb. 28.4.38

K: 2422/54

Re. Fuß: Senkspreizfuß mit deutlicher knöcherner Prominenz über dem Naviculare.

Li. Fuß: Hier die gleichen Verhältnisse.

Der achtzehnjährige Patient kommt zu uns in die Klinik, weil er durch häufiges Umknicken starke Schmerzen hat und seit ca. einem Jahr eine größer werdende Knochenwölbung am medialen Fußrand beiderseits bemerkt. Schon als Kind hatte er schwache Füße und konnte z.B. nicht Schlittschuhlaufen. Bei dem operativen Eingriff an beiden Füßen, der wie oben beschrieben vorgenommen wird, stellt sich das Os tibiale externum gut dar.

Bei der Untersuchung elf Jahre nach der Operation ist am rechten Fuß noch eine mandelgroße Prominenz zu tasten. Der Patient berichtet, daß die Beschwerden jetzt im wesentlichen beseitigt seien, nur knicke er noch bei besonderer Belastung des Fußes (Tennis) von Zeit zu Zeit um.

3. G.G., ♀, geb. 16.7.48

K: 616/63

R: 335b/63

Re.Fuß: Senkspreizfuß mit deutlicher Prominenz über dem Naviculare. Die Röntgenaufnahme zeigt ein etwas ausschweifendes Naviculare cornutum, mit anschließendem Os tibiale externum, kirsch kerngroß und vom Naviculare cornutum durch einen deutlichen Spalt getrennt.

Li.Fuß: Hier in allem die gleichen Verhältnisse, nur wesentlich schwächere Ausbildung des Naviculare cornutum.

Die fünfzehnjährige Patientin kommt zu uns in die Klinik, weil sie seit dem neunten Lebensjahr Beschwerden durch häufiges Umknicken des rechten Fußes hat. In letzter Zeit durch starke Prominenz auch Schwierigkeiten mit der Schuhversorgung. Links hat sie keine Beschwerden. So wird nur rechts am Naviculare ein Eingriff in oben beschriebener Weise vorgenommen.

Bei der Untersuchung drei Jahre nach der Operation zeigt der rechte Fuß keine Prominenz mehr, und die Patientin ist beschwerdefrei. Die Röntgenaufnahme des rechten Fußes zeigt ein medial glattrandiges Naviculare.

4. K.M., ♀, geb. 3.10.43

K: 337/60
R: 320/60

Re.Fuß: Geringe Abflachung des Längsgewölbes mit mäßiger Prominenz über dem Naviculare. Die Röntgenaufnahme zeigt in typischer Weise ein nach hinten ausgezogenes Naviculare cornutum. Ein Spalt ist nicht sichtbar.

Li.Fuß: Hier die gleichen Verhältnisse, nur ist das Naviculare cornutum nicht so weit ausgezogen.

Die siebzehnjährige Patientin, die Verkäuferin ist, kommt zu uns in die Klinik, weil sie bereits nach zweistündigem Stehen im Geschäft starke diffuse Mittelfußschmerzen beiderseits hat und seit mehreren Monaten am medialen Fußrand die Bildung einer Knochenvorwölbung bemerkt. So wird hier auf beiden Seiten das Naviculare cornutum in oben beschriebener Weise entfernt.

Bei der Untersuchung sechs Jahre nach der Operation berichtet die Patientin, daß die früheren Beschwerden vollkommen beseitigt seien, sie jetzt aber von Zeit zu Zeit Beschwerden durch Umknicken des Fußes habe. Auf den Röntgenaufnahmen findet sich ein unregelmäßig konturierter medialer Navicularabschluß, der jedoch nicht prominiert.

5. L.D., ♀, geb. 13.5.25
†

K: 2474/60
R.: 3155a/60

Re. Fuß: Leichter Senkfuß mit mäßiger Prominenz im Bereich des Naviculare. Die Röntgenaufnahme zeigt ein lang nach hinten ausgezogenes Naviculare cornutum mit einem zapfenförmigen Pol. Eine Trennungslinie ist nicht sichtbar.

Li. Fuß: Hier ähnliche Verhältnisse, nur stellt sich hier durch einen deutlichen Trennungsspalt ein typisches Os tibiale externum dar.

Die fünfunddreißigjährige Patientin kommt in unsere Klinik, weil sie starke Beschwerden durch häufiges Umknicken beider Füße hat. Schon im Alter von 19 Jahren wurde ihr wegen der Beschwerden ein operativer Eingriff empfohlen, was sie aber damals ablehnte. So wird jetzt ein Eingriff an beiden Füßen in oben beschriebener Weise vorgenommen.

Bei der Untersuchung sechs Jahre nach der Operation ist die Patientin beschwerdefrei. Die Röntgenaufnahmen zeigen beiderseits ein medial glattrandiges Naviculare.

6. M.M., ♀, geb. 30.6.43
†

K: 1307/64
R: 1699a/64

Re. Fuß: Senkspreizfuß mit deutlicher Prominenz im Bereich des Naviculare. Die Röntgenaufnahme zeigt ein schlank ausgezogenes Naviculare cornutum und ein durch einen schmalen Spalt getrenntes kappenförmiges Os tibiale externum.

Li. Fuß: In jeder Weise die gleichen Verhältnisse, nur ist hier ein separates Os tibiale externum nicht zu erkennen.

Die einundzwanzigjährige Patientin kommt zu uns in die Klinik, weil sie seit ihrem zwölften Lebensjahr starke Beschwerden durch häufiges Umknicken der beiden Füße hat. Bei dem operativen Eingriff, der in oben beschriebener Weise vorgenommen wird, stellt sich am rechten Fuß heraus, daß das Os tibiale externum nicht separat liegt, sondern nur durch einen knorpeligen Anteil vom Naviculare cornutum getrennt ist.

Bei der zwei Wochen nach der Operation durchgeführten Röntgenkontrolle ist beiderseits ein medial glattrandiges Naviculare zu beobachten und die Patientin, die beschwerdefrei läuft, wird entlassen.

7. N.R., ♀, geb. 10.11.41

K: 214E/53
R: 1048B/66

Re. Fuß: Deutliche Abflachung des Längsgewölbes mit erheblicher Prominenz im Bereich des Naviculare. Die Röntgenaufnahme zeigt ein typisches Naviculare cornutum mit abgeflachtem Pol hinten.

Li. Fuß: Hier die gleichen Verhältnisse, nur sitzt auf dem abgeflachten Pol des Naviculare cornutum ein kirschkerngroßes Os tibiale externum.

Die dreizehnjährige Patientin kommt zu uns in die Klinik, weil sie seit einem Jahr starke Druckschmerzen und Schwielenbildung an dem medialen Rand des Mittelfußes beiderseits hat. Operativer Eingriff beiderseits in oben beschriebener Weise.

Bei der Untersuchung zwölf Jahre nach der Operation ist die Patientin völlig beschwerdefrei, und die Röntgenaufnahmen zeigen ein medial nahezu glattrandiges Naviculare beiderseits.

8. P.M., ♀, geb. 30.8.28

K: 2758/57

Re. Fuß: Abflachung des Längsgewölbes mit starker Prominenz im Bereich des Naviculare.

Li. Fuß: Hier die gleichen Verhältnisse.

Die dreißigjährige Patientin kommt zu uns in die Klinik, weil sie seit zehn Jahren stark zunehmende Beschwerden im medialen Mittelfußbereich beiderseits hat. Bei dem operativen Eingriff beiderseits, der in oben beschriebener Weise ausgeführt wird, zeigt sich beiderseits ein separates Os tibiale externum mit dem Naviculare durch ein Pseudogelenk verbunden.

Bei der Entlassung drei Wochen nach der Operation ist die Patientin gut gehfähig.

9. St. P., ♂, geb. 11.8.42

K: 2633/60
R: 3340a/60

Re.Fuß: Geringe Abflachung des Längsgewölbes mit deutlicher Prominenz im Bereich des Naviculare. Die Röntgenaufnahme zeigt die Ausbildung eines typischen Os naviculare cornutum mit hinten abgerundetem Pol.

Li. Fuß: Genau die gleichen Verhältnisse.

Der achtzehnjährige Patient kommt zu uns in die Klinik, weil er seit zwei Jahren zunehmende Beschwerden im medialen Bereich des Mittelfußes beiderseits hat. Operativer Eingriff beiderseits in der oben beschriebenen Weise.

Bei der Untersuchung sechs Jahre nach der Operation ist der Patient beschwerdefrei, und die Röntgenaufnahmen zeigen ein medial glattrandiges Navicualre beiderseits.

Anhang

Das Os intermetatarseum und das Os accessorium GÜNTZ als mögliche Ursache der dorsalen Cuneiforme-"Exostose"

HOHMANN schrieb in der ersten Auflage (1923) seines Buches "Fuß und Bein" zum ersten Mal über diese sogenannte Exostose am Fußrücken, ohne jedoch eine eigentliche Bezeichnung zu prägen. Bei den weiteren Veröffentlichungen mehrten sich jedoch die Begriffe: Im skandinavischen Schrifttum spricht SILVERSKIÖLD, SCHULZE u. GOCHT (1931) und BENNET-HINRICSON (1932) von der "(Pseud-) Exostosis dorsalis articulatio metatarso-cuneiformis I", während im deutschen Schrifttum KARIFIOL (1931) den volkstümlichen Ausdruck "Überbein" gebraucht, HAGLUND (1932) sie als "Dorsale Tuberosität an der Articulatio metatarso-cuneiformis I" bezeichnet, SAXL (1933) als "Dorsaler Knochenhöcker am 1. Keilbein-Mittelfußknochengelenk". In einer neueren Veröffentlichung spricht G. HOHMANN von der "Dorsalen Cuneiforme-Exostose", die OBERMAYER-RUPP (1956) auch aufgreifen, durch den Gebrauch von Anführungsstrichen für das Wort "Exostose" aber den Pseudocharakter dieser hervorheben, weshalb wir es in dieser Weise bevorzugen.

Bei dieser relativ häufig auftretenden Deformität handelt es sich um einen knochenartigen Vorsprung an der oberen distalen Kante des Cuneiforme I (in Einzelfällen des Cuneiforme II), und meist im geringeren Grade an der ihm gegenüberliegenden Kante des Metatarsale I. Dieser Vorsprung kann in Größe und Form mannigfaltig variieren. Der äußere Aspekt des Fußes zeigt auf dem Dorsum in Höhe des Cuneiforme I einen mehr oder weniger großen Höcker, weshalb fälschlicherweise oft vom "Überbein" gesprochen wird. HOHMANN betont aber, daß dieser Knochenvorsprung nicht wie ein Ganglion über dem Bein sitzt, "sondern er besteht wirklich aus Bein". Sehr oft wird bei Vorhandensein einer Cuneiforme-"Exostose" gleichzeitig ein Hohl-

bzw. Plattfuß beobachtet (HOHMANN, SILVERSKIÖLD, SCHULZEGOCHT, HAGLUND, SAXL u.a.).

Herrschte auch nie eine einheitliche Auffassung und genaue Kenntnis über die Entstehungsursache der Cuneiforme "Exostose", so war man sich doch lange darin einig, daß für ihre Entstehung direkt und indirekt einwirkende Schädigungen die Ursache seien.

So bestand am Anfang der Diskussion die Auffassung, daß es sich um eine reaktive Erscheinung bei Arthrosis deformans handelt. Nur hob SILVERSKIÖLD hervor, daß es sich um einen Krankheitsprozeß handeln müsse, der wohl der Arthrosis deformans nahestehe, als eigentliche Arthrosis deformans aber nicht aufzufassen sei, da die übrigen Fußwurzelgelenke keine oder nur geringgradige Zeichen derselben darbieten.

KARIFIOL vertrat die Ansicht, daß zwischen dem "Überbein" am Fuß und der Randwulstbildung bei Spondylitis deformans in bezug auf Entstehungsursache und Funktion Identität bestehe. Dagegen spricht aber nach SAXL der Umstand, daß das Leiden relativ häufig schon in den zwanziger Jahren vorkommt und von ihm selbst und SILVERSKIÖLD bei 13jährigen Patienten beobachtet wurde.

HAGLUND war nun der Auffassung, daß die Tuberosität in späteren Stadien morphologisch vollständig der gewöhnlichen Knochenproduktion bei sogenannter Arthrosis deformans vergleichbar sei, und führt die Entstehung der Tuberosität auf die Zugwirkungen in den dorsalen Verbindungen zwischen Cuneiforme I und Metatarsal I zurück. Diese treten besonders bei erhöhter Excavation des Fußgewölbes auf, weshalb er den überhandnehmenden Gebrauch von zu hochgewölbten Einlagen und zu hohen Absätzen als Ursache für die Häufung der Deformität verantwortlich macht.

Danach kam SAXL in einer grundlegenden Arbeit zu dem Ergebnis, daß durch die mosaikartige Zusammensetzung der Fußwurzelknochen bedingt am Rücken des 1. Keil-

beines normal ein Höcker angedeutet sei, der unter besonderen Umständen zur Ausbildung gelangen kann. So betrifft nach seiner Meinung ein konvex gestalteter, exostosenförmiger Knochenvorsprung vor allem den vorderen Anteil des Keilbeinrückens oder mit diesem die benachbarte Basis des 1. Mittelfußknochens; in letzterem Fall in Form anschließender Randexostosen, wie sie einer Arthrosis deformans entsprechen. Die Massenzunahme ist, abgesehen von vorhandenen Weichteilschwellungen, entweder direkt durch den Schuhdruck auf das 1. Keilbein und dadurch bedingte, mit Knochenauflagerungen einhergehende chronischen Periostitis hervorgerufen, oder kann indirekt infolge Kompression bzw. Distraction des dorsalen Anteils des genannten Gelenkes bei insuffizienter Platt- oder Hohlfußstellung entstehen. Abgesehen von der eigentlichen Massenzunahme findet sich ein Vortreten des Keilbeinrückens bei Hohlfußstellung und bei höheren Graden des Plattfußes vor, bei letzteren dann, wenn sich das Naviculare gesenkt oder innenrotiert hat und überdies eine Reflexion im Gelenk zwischen Naviculare und Cuneiforme I eingetreten ist.

HOHMANN geht in der vierten Auflage (1948) seines Buches "Fuß und Bein" erneut auf das Problem der Entstehung der Cuneiforme-"Exostose" ein. Er unterscheidet zwei Formen: Einmal ist er ähnlich wie SAXL der Ansicht, daß die normalerweise schon vorhandene konvexe Wölbung der oberen Begrenzungsfläche des 1. Keilbeins stärker entwickelt sein kann, so daß sie mehr hervortritt. Durch fortgesetzten Schuhdruck kann es zu periostotischen Reizerscheinungen an diesen exponierten Stellen mit folgender Verdickung des Knochens kommen. Wie er aber weiter ausführt, müssen andererseits offenbar noch mehrere Faktoren einwirken, um die bisweilen über diesen Zustand hinaus neu gebildeten spitzen Knochenzacken der beiden Knochengrenzen hervorzubringen, dieser Zacken, die den Eindruck wirklicher Osteophyten bei arthrotischer Ver-

Änderung eines Gelenkes machen.

Mit Hilfe des Fußmodelles von THOMSEN zur Demonstration des Plattfußprozesses erläutert er, daß sich infolge der Bänderlockerung bei Plattfuß wie auch bei einem bestimmten Hohlfußtyp der 1. Strahl beim Abwickeln des Fußes aufbiegt und eine Pressung gegen das 1. Keilbein ausübt. Fernerhin, daß solche Strahlenlockerungen mit der Folge einer arthrotischen Veränderung auch sonst gesehen werden. Er sah diese osteophytischen Zacken nur bei älteren Patienten, die einfach stärkere Vorwölbung des 1. Keilbeins aber wie die anderen Autoren auch im kindlichen Alter schon von 8 Jahren aufwärts. In einem Falle sah er die Exostose am Cuneiforme II.

In einer neueren Veröffentlichung (1953) kommt HOHMANN aber zu einer völlig anderen Erklärung der Ätiologie der dorsalen Cuneiforme-"Exostose". Bei einem dreizehnjährigen Patienten, der mit "Überbein"-Beschwerden am linken Fußrücken zu ihm kam, entdeckte er auf dem seitlichen Röntgenbild eine locker gewebige, knöcherne Bildung von annähernd keilförmiger Gestalt im dorsalen Spatium zwischen Cuneiforme II und Metatarsale II gelegen, von dem ersteren nur durch einen Spalt getrennt. Er entfernte das zum größten Teil noch knorpelige Knöchelchen operativ.

Eine seitliche Röntgenaufnahme des rechten Fußes, an dessen Fußrücken ebenfalls an gleicher Stelle eine kleine knochenharte Verdickung ohne Beschwerden zu fühlen war, zeigte eine nach vorn gerichtete hornartige Verlängerung des Cuneiforme II und an der Basis dieses Vorsprungs eine schräg verlaufende Linie durch den Knochen.

HOHMANN deutet diesen Befund auf beiden Seiten als Os accessorium GÜNTZ, eines im oberen Spatium zwischen Metatarsale II und Cuneiforme II gelegenen akzessorischen Fußwurzelknochens, den GÜNTZ 1935 bei einem 30jährigen Mann erstmals beschrieben hatte und der von DYNE TROLLE

(nach HOHMANN) in seinem Buch "Accessory Bones of the Human Foot" (1948) bestätigt worden war.

Wie HOHMANN nun erläutert, ist es bei seinem jetzigen Fall auf der rechten Seite bereits zur Verschmelzung zwischen dem Akzessorium und dem Cuneiforme gekommen, und das Bild der dorsalen Cuneiforme-"Exostose" ist fertig. Auf der linken aber besteht das Akzessorium noch selbständig.

Auf Grund dieses Befundes dürfte nach ihm die Ätiologie der dorsalen Cuneiforme-"Exostose" zwanglos erklärt sein, und er betrachtet seine bisherigen Überlegungen als hin-fällig. Zur Stützung seiner Überlegungen verweist er auf bekannte Analogien des Os naviculare pedis - Os tibiale externum sowie des Processus posterior tali - Os trigonum, bei denen ganz ähnliche Verhältnisse vorliegen. Er fügt aber hinzu, daß diese Frage bei Jugendlichen noch eingehender studiert werden müsse.

OBERMAYER und RUPP greifen diesen Gedanken HOHMANNs in einer weiteren Arbeit (1956) auf, bemerken einleitend aber völlig zu Recht, daß bei Durchsicht der Literatur außer im Falle von HOHMANN und GÜNTZ die dorsale Cuneiforme-"Exostose" immer am 1. Metatarso-Cuneiforme-Gelenk lokalisiert ist.

Sie stellen aber einen Fall vor, bei dem ganz ähnliche Verhältnisse im Röntgenbild zu beobachten sind wie bei dem Fall von HOHMANN, nur handelt es sich hier um das 1. Metatarso-Cuneiforme-Gelenk. Rechts fand sich eine gröÙere knöcherne Vorwölbung dem 1. Keilbein dorsal vorn breit aufsitzend und die Basis des 1. Mittelfußknochens etwas überragend, mit einer angedeuteten Aufhellungszone nahe der Basis. Links fanden sie ein 6:4 mm großes Akzessorium von der dorsalen vorderen Kante des 1. Keilbeins durch einen 1 mm breiten Spalt getrennt. Wegen anhaltender Beschwerden mußte bei ihrem Fall die "Exostose" am rechten Fuß, also im Gegensatz zu HOHMANNs Fall, der schon fixierte Knochen, entfernt werden.

Nach dem Studium der Literatur über Ossa accessoria zur weiteren Klärung ihres Falles fanden OBERMAYER und RUPP im dorsalen Bereich des 1. Keilbein-Mittelfuß-Gelenkes nur das Os intermetatarsaleum. Im Gegensatz zu HOHMANN halten sie nun diesen akzessorischen Fußwurzelknochen als mögliche Ursache für die Entstehung der Cuneiforme-Exostose.

Wir möchten dazu bemerken, daß es sich bei dem 1893 von GRUBER entdeckten (FABER, HOHMANN) Os intermetatarsaleum um einen kleinen runden ovalären Knochen handelt, der im dorsalen proximalen Winkel des 1. Intermetatarsalraumes liegt und einen großen Formenreichtum zeigen kann. Nach FABER können Gelenkverbindungen mit dem Metatarsale I bzw. Cuneiforme I vorhanden sein. Fernerhin kann es, wie schon PFITZNER (1896) betonte, mit dem Cuneiforme I synostotisch verbunden sein und ist dann als Fortsatz an der dorso-disto-fibularen Kante zu erkennen. FABER beschrieb bereits Beschwerden durch Druck auf dieses Akzessorium, die die operative Entfernung desselben verlangten. Er fand das Os intermetatarsaleum in 1,2 % seiner Fälle von Ossa accessoria, während PFITZNER es in 8 bis 9 % seiner Fälle feststellte.

Zur weiteren Klärung der Ätiologie der dorsalen Cuneiforme-"Exostose" fanden OBERMAYER und RUPP heraus, daß nach KÖHLER-ZIMMERMANN der Knochenkern des Cuneiforme I im 2. bis 4. Lebensjahr auftritt und häufig bei Kindern an seiner distalen Kante ein isoliertes Ossifikationszentrum aufweist. Dieses isolierte Ossifikationszentrum dürfte ihrer Meinung nach in ursächlichem Zusammenhang mit der "veränderlichen Höhenausbildung des vorderen Teils dieses Knochens" (Cuneiforme I - SAXL) bzw. der Ausbildung eines Os intermetatarsaleum stehen.

Auf Grund ihrer Untersuchungen kommen sie zu folgendem, recht überzeugendem Schluß, daß:

- (1) Ätiologisch für den dorsalen Knochenhöcker am Fußrücken nicht nur ein Os accessorium GÜNTZ (HOHMANN) in

Betracht zu ziehen ist, sondern auch das Os intermetatarsaleum bzw. das bei Kindern häufig zu findende 2. Ossifikationszentrum des 1. Keilbeins.

(2) Reizerscheinungen dieses Knochens vorkommen und eine Intervention erfordern können, gleich ob es sich um ein isoliertes Akzessorium handelt (FABER), oder der Knochen mit der Unterlage synostotisiert ist und als Exostose imponiert.

(3) Arthrotische Zacken, wie sie bei bandlockeren Füßen an der dorsalen Seite des 1. Keilbein-Mittelfuß-Gelenkes gelegentlich zu beobachten sind, ähnlich wie ein dorsaler Knochenhöcker durch Schuhdruck zu verstärkten Beschwerden Anlaß geben können, ätiologisch aber abzugrenzen sind.

Auf Grund der letzten Feststellung befürworten sie nicht nur ein weiteres Studium dieser Frage bei Kindern, sondern auch bei Erwachsenen und alten Patienten.

Überhaupt ist der Schuhdruck das Hauptproblem bei einer bestehenden dorsalen Cuneiforme-"Exostose". Außer dem lästigen Druckschmerz können infolge von kontinuierlichem Druck und Reibungen ernsthafte Beschwerden entstehen, die MURRAY wie folgt zusammenfaßt:

(1) Acute Gewebsentzündung über dem Dorsum des Gelenkes, die sich bis auf den Knochen fortsetzen und eine Osteomyelitis hervorrufen kann. Die Infektion geht von einem Haarfollikel in der Haut über der "Exostose" aus.

(2) Tenosynovitis der Sehne des M. extensor hallucis longus, die genau über dem Fußrückenhöcker liegt.

(3) Durch konstanten Druck und Reibung Entwicklung von Gewebsverhärtung in diesem Gebiet, woraus eine sich chronisch entleerende Bursa entstehen kann.

Leichte Fälle können noch konservativ durch Beseitigung des Schuhdrucks bzw. durch Schonung mit Filzringen

oder entsprechender Einlageversorgung behandelt werden. Jedoch bei hartnäckigen Fällen, besonders bei denen mit ständigem Reiben und Pressen der Knochen gegeneinander (HOHMANN) sowie anhaltender periostischen Schmerzen (SAXL) oder bei besonders starken Randwulstbildungen (MURRAY) ist der operative Eingriff indiziert.

Dieser ist leicht auszuführen und besteht bei allen Autoren in der Führung eines dorso-medialen Schnitts über die "Exostose" sowie Abmeißelung derselben und anschließender Glättung mit einer Raspel.

MURRAY und RABL betonen, die "Exostose" muldenförmig auszumeißeln, da die durch den mechanischen Reiz des operativen Eingriffs bedingte geringe Knochenneubildung sowie der zurückbleibenden zusätzlichen Narbe zu stärkeren Beschwerden Anlaß geben können, als sie vorher bestanden haben.

Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle

L.B., 9, geb. 5.4.47

K: 588/63
R: 1770b/62

Re. Fuß: Mandelgroßer Höcker in Höhe des I. + II. Tarso-Metatarsalgelenkes. Die Röntgenaufnahme zeigt ein längliches Knochenstück, welches sich dorsal bogenförmig vom Cuneiforme I zum Metatarsale I zu spannen und mit ihnen verschmolzen zu sein scheint. Beim Übergang zum Cuneiforme zeigt es dorsal eine 1 mm tiefe, breite Einkerbung.

Li. Fuß: Hier äußerlich das gleiche Bild. Die Röntgenaufnahme zeigt aber hier eine dorso-distale Randwulstbildung wahrscheinlich des Cuneiforme I, die stark nach distal ausgezogen ist und den Rand des Metatarsale I überragt.

Die Patientin kommt mit 15 Jahren zu uns in die Klinik, da sie bereits seit ihrem 2. Lebensjahr wegen dieser Fußrückenhöcker Druckbeschwerden in geschlossenen Schuhen hat, die in letzter Zeit aber schlimmer geworden sind. Bei dem operativen Eingriff wird beiderseits so vorgegangen, daß nach einer Längsinzision im medialen Bereich des Höckers dieser freigelegt und mit einem Meißel unter Bildung einer leichten Delle abgetragen wird. Intraoperativ hat man den Eindruck, daß die "Exostose" beiderseits vom Cuneiforme II ausgeht.

Bei der Nachuntersuchung, die 3 Jahre nach der Operation erfolgt, zeigen sich im alten Operationsfeld erneut geringe exostosenartige Bildungen, links stärker als rechts, so daß die Patientin wieder unter geringem Schuhdruck leidet.

Während bei diesem Fall die Wahrscheinlichkeit besteht, daß die Ursache für die Cuneiforme-"Exostose" ein Os accessorium ist, erscheint das für alle unsere weiteren Fälle unwahrscheinlich. Bei diesen zwölf Fällen zeigt sich auf der Röntgenaufnahme immer das gleiche Bild:

eine dorsale Verdickung des Cuneiforme I, die bis zum distalen Rand mehr oder weniger stark ansteigt, und dann mit diesem steil abfällt. Dadurch erhebt sich das ganze nach distal hin über das sonst übliche Niveau, der Knochen macht aber im ganzen einen einheitlichen, geschlossenen Eindruck, und auch die feineren, knöchernen Strukturen sind bei genauerer Betrachtung in keiner Weise unterbrochen oder abgelenkt.

Sie wurden auf Grund von Schuhdruckbeschwerden alle in der oben beschriebenen Weise operiert, und fünf von ihnen wurden in Abständen von 6 - 11 Jahren nach der Operation erneut untersucht. Bei dieser Nachuntersuchung waren die beiden männlichen Patienten völlig beschwerdefrei, während die drei weiblichen Patienten durch gering rezidierte "Exostenbildung" erneut unter Schuhdruck litten, wenn auch in geringerem Maße als vorher.

III. Syndaktylie

Steht auch in der Häufigkeit die Syndaktylie der Zehen der der Finger kaum nach, so ist doch am Fuß die Problematik dieser Fehlbildung ungleich geringer; ja viele Autoren bezeichnen sie überhaupt nur als ein seltenes, meist kosmetisches Problem, da weder statische noch funktionelle Störungen durch sie bedingt sind.

Unterschieden wird zwischen einer exogenen und einer endogenen Syndaktylie. Bei der endogenen Syndaktylie wird wieder eine cutane von einer ossären unterschieden. Nach Untersuchungen von STUCKE und GANSMÜLLER tritt aber eine knöcherne Syndaktylie der Zehen überhaupt nicht auf. Somit handelt es sich bei den Zehen meist um eine cutane Syndaktylieform. Erwähnenswert ist aber noch eine nur bei den Zehen auftretende Zygodaktylie, worunter man seit WEIDENREICH die "hohe Teilung der II. + III Zehe" versteht (WERTHEMANN).

Überhaupt findet sich eine Syndaktylie am häufigsten zwischen der II. und III. Zehe, danach mit Abstand zwischen der III. und IV. Zehe, dann zwischen der IV. und V. Zehe, und sehr selten findet man sie zwischen der I. und II. Zehe (STUCKE u. GANSMÜLLER). Die geringste Differenzierung der Zehen finden wir beim sogenannten Löffelfuß, der aber nur selten auftritt. Für die einfache cutane Syndaktylie wurde schon von W. MÜLLER ein häufig dominanter Erbgang ermittelt.

Wie oben schon erwähnt, ist die Syndaktylie der Zehen praktisch ohne Bedeutung und stellt eigentlich nur einen Schönheitsfehler dar, der vom Arzt meistens als Nebebefund beobachtet wird und vom Patienten kaum Beachtung findet. Denn selbst ausgedehnte Syndaktylieformen bis hin zum Löffelfuß sind im allgemeinen nicht mit statischen oder funktionellen Störungen verbunden, sie haben lediglich kosmetisch-ästhetische Bedeutung (CAMPBELL, MURRAY, RÜTT u.a.).

Eine operative Trennung der Zehen sollte nur ganz ausnahmsweise erfolgen. Die Dauer und Schwierigkeiten der Therapie stehen in keinem Verhältnis zu dem erreichten Effekt. Diese Behandlung stellt hohe Anforderungen an Operateur und Patient, da die Haut für die jeweilige Deckung der Zehen nie ausreicht, also Transplantationen notwendig werden, die an den kleinen nur wenig beweglichen Zehen mit engen Zwischenräumen sehr schwierig und nur selten gut gelingen (RÜTT).

RÜTT führt fernerhin an, daß die feste Form und Konstruktion des Vorfußes eine durch die Syndaktylie bedingte Wachstumsstörung oder Fehlbildung verhütet. Auf Grund eigener Beobachtungen sind wir jedoch der Ansicht, daß eine cutane Syndaktylie auch am Fuß das skelettäre Wachstum beeinflussen kann (siehe Diskussion des Falles einer Syndaktylieoperation). Ist sie trotzdem vorhanden, so liegt ihre Ursache meistens in einer gleichzeitigen partiellen Störung der Strahlenentwicklung. In diesen Fällen wie auch bei denen, wo andere Entwicklungsstörungen gleichzeitig vorliegen, soll sich die Therapie immer gegen die wesentliche Deformität richten, die für die Funktion und Form störende Fehlentwicklung bzw. Fehlstellung verantwortlich ist. Im allgemeinen ist eine Trennung der Syndaktylie nur dann notwendig bzw. zweckmäßig, wenn gleichzeitig eine Fehlstellung bzw. Deformität der Zehen vorliegt, die ihre Ursache im Skelett der Zehe hat.

Zum Problem der Syndaktylie-Operation zitiert MURRAY die Auffassung von BUNNEL, die besagt, daß eine einfache lineare Schnittführung auf der Plantarseite und Dorsalseite zwischen den Zehen absolut kontraindiziert ist. Da, wie er es ausdrückt, durch die Narbenschrinkung das lange V in ein kurzes U verwandelt wird, wobei eine teilweise Syndaktylie wieder hergestellt und die Zehe durch eine Flexion, Kontraktion und Rotation verändert wird.

Hierzu meinen WITT, COTTA, JÄGER: Soll die Operation erfolgversprechend sein, müssen zwei Kardinalpunkte beachtet werden:

1. Die Bildung einer einwandfreien Kommissur zwischen den beiden syndaktil verbundenen Digiti mit spannungsfrei eingeschlagenem, meist dorsalem, und, im Falle des Fußes, plantaren Hautlappen.
2. Die exakte, spannungsfreie Deckung der durch die Trennung entstandenen korrespondierenden seitlichen Wundflächen der Digiti mit THIERSCH- oder KRAUSE-WOLFFE-Lappen.

Daher führen sie eine Syndaktylie-Operation wie BUNNEL durch: Proximal der beiden adhärenen Zehen wird auf der Plantar- und Dorsalseite ein dreieckiger Lappen gebildet, mit der Basis proximal. Die Lage der Dreiecke bestimmt die Tiefe der Zwischenzehenfalte, die sowieso etwas tiefer als normal angelegt werden sollte, da postoperativ häufig mit einer gewissen Schrumpfung zu rechnen ist (WITT, COTTA, JÄGER). Durch eine lineare Schnittführung von Dreieckspitze zu Dreieckspitze werden die Zehen getrennt. Nachdem die Interdigitalfalte vertieft worden ist, werden die Lappen durch den Spalt geschlagen und Seite an Seite vernäht. Die seitlichen Hautdefekte der betroffenen Zehen werden dann mit einem freien Hauttransplantat exakt gedeckt. Hierbei ist eine genaue Deckung besonders wichtig, um postoperativen Narbenschrumpfungen vorzubeugen.

Kasuistik und Diskussion eines eigenen Falles:

G.L., ♂ geb. 28.1.42

K: 1952/55

R: 1012a/55

Re.Fuß: Syndaktylie der II. und III. Zehe bis zur Kuppe. Beide Zehen stehen in Klauenstellung, wobei die III. unter die IV. Zehe geschoben ist und diese ebenfalls in starke Klauenstellung drängt. Die Röntgenaufnahme zeigt keine Knochenbrücke zwischen der II. und III. Zehe, deren Mittel- und Endglieder stark deformiert sind. Die Epiphysenfugen des III. und IV. Metatarsale zeigen Schrägstellung. Sie sind lateral höher als medial.

Der Patient, der seit der Geburt multiple Mißbildungen aufweist, kommt wegen der Fehlstellung der beiden syndaktylen Zehen am rechten Fuß mit neun Jahren zum ersten Mal in unsere Klinik, die Eltern lehnen aber zu diesem Zeitpunkt eine Operation ab. Mit dreizehn Jahren kommt er dann erneut zu uns in die Klinik, weil er durch die zunehmende Fehlstellung der Zehen starke Beschwerden durch Schuhdruck und Clavusbildung hat. Es wird daher eine Trennung der Syndaktylie beschlossen, die folgendermaßen vorgenommen wird: Zuerst Bildung eines Zeller'schen Läppchens dorsal und plantar proximal der Zehen. Danach Spaltung der Syndaktylie, worauf das plantare Läppchen nach dorsal und das dorsale nach plantar eingeschlagen wird. Dadurch läßt sich eine gute Kommissur bilden. Die Defekte werden nun mit einem KRAUSE-WOLFF-Lappen gedeckt, der aus dem rechten Oberschenkel entnommen wird. Fixation der Lappen mit Seidennähten.

Bei der Untersuchung zwei Monate nach der Operation sind alle Zehen frei beweglich. Die Klauenstellung der II. und III. Zehe, besonders aber die der IV. Zehe ist wesentlich geringer, insbesondere überlagert die IV. Zehe nicht mehr die III.

IV. Spaltfuß

Bei dieser selten auftretenden Fehlbildung des Fußes handelt es sich um eine Anomalie, die sich im vorderen Teil des Fußes in Form eines keilförmigen Spaltes, mit der Basis distal, zeigt. Dieser variiert in Form und Ausmaß mannigfaltig. Der Spalt als solcher kann bis zum Tarsus und in einzelnen Fällen über diesen hinaus bis in den Unterschenkel reichen (Crurischisis, siehe bei LINDEMANN). Oder es kann bei schweren Störungen aus der Spaltbildung mit zwei krebsartigen Randstrahlen im Sinne der bemerkenswerterweise immer tibialen Rückbildung eine sogenannte Monodaktylie entstehen (W. MÜLLER, WERTHEMANN, LINDEMANN u.a.).

Trotz verschiedenster Erscheinungsformen sind der I. und der V. Strahl gewöhnlich vorhanden, und der Vergleich mit einer Hummerschere (LOBSTER-CLOW) liegt nahe. So fehlen meist ein oder mehrere der mittleren Zehen und Teile ihrer Metatarsalia oder diese auch ganz. Häufig auch ein Teil des Tarsus.

Neben dem gemeinsamen Auftreten von Spaltfüßen und Spalthänden berichteten schon ASCHNER und ENGELMANN sowie W. MÜLLER von häufigerem Auftreten der Spaltbildung mit der Polydaktylie. Außerdem werden in der Literatur eine Vielzahl begleitender Abweichungen beschrieben wie: Synostosen, Hypo- und Aplasien einzelner Phalangen und Achsenverstellungen der Finger und Fingerglieder (Klinodaktylie). Die Bildung von Transversalknochen ist besonders im Bereich der Grundphalangen lokalisiert. Nach W. MÜLLER handelt es sich beim Spaltfuß um eine Defektbildung im Sinne der schon oben erwähnten Minusvariante. Seiner Auffassung nach betrifft sie primär das Weichteilblastem, nach WERTHEMANN auch das Ektoderm, und erst sekundär kommt es dann zur Mißbildung der Skelettanlage. Zahlreiche Beobachtungen von erwiesenen erblichen Spaltbildungen sind im Schrifttum niedergelegt (WITT, COTTA,

JÄGER, LINDEMANN). Danach kann für die Genese der dominante Erbgang als sicher gelten.

Das Vorhandensein eines Spaltfußes braucht das Gehen nicht immer zu stören (G.HOHMANN), und ihre Leistungsfähigkeit ist oft erstaunlich (LINDEMANN). So sollte nur die dauernde und ernste Beeinträchtigung der Funktion für die Indikation zu besonderen Eingriffen entscheidend sein und erst in zweiter Linie kosmetische Gesichtspunkte (SAGE, MURRAY, LINDEMANN). Wie MURRAY und andere Autoren berichten, kann in vielen Fällen die Anfertigung eines orthopädischen Schuhs die Funktion verbessern, wobei wir aber darauf hinweisen, daß das im jugendlichen Alter zu häufig die Anfertigung neuer Schuhe erfordert.

Dennoch gibt es eine ganze Reihe von Fällen, die einen operativen Eingriff notwendig machen. Durch die Mannigfaltigkeit der Spaltfußbildung muß aber der Eingriff immer den individuellen Gegebenheiten angepaßt werden.

Hierzu gehören unter anderem die Beseitigung von Zehenfehlstellungen, korrigierende Osteotomien (LINDEMANN), die Beseitigung etwaiger Prominenzen, die zu schmerzhaften Druckpunkten führen, ferner die Entfernung alles überflüssigen Gewebes, welches die Funktion beeinträchtigt (MURRAY). Zum Problem einer auftretenden Fußverbreiterung beim Spaltfuß, die zu Druckbeschwerden führt oder die Anfertigung eines Maßschuhs erforderlich macht, berichtet HOHMANN folgenden Fall:

Bei einem zweijährigen Kind schnitt er auf der Innenseite der II. und IV. Zehe je ein keilförmiges Hautstück aus, so daß die Wundflächen gut aneinandergelegt werden konnten. Dann beseitigte er einen Stummel der III. Metatarsale, den er röntgenologisch festgestellt hatte, um Platz zum Aneinanderlegen der abstehenden Zehen zu bekommen. Nun zog er die Mittelfußknochen II und IV mit einer queren Seidennaht fest aneinander und vernähte die Haut. Der Fuß wurde dadurch schmaler und benötigte später keine besonderen Schuhe.

Ähnlich berichtet SAGE in der anglo-amerikanischen Literatur von einem fußverschmälernden Eingriff als Operation nach JOPLIN (JOPLIN's procedure). Er hebt aber noch hervor, daß man bei Schaffung der Wundflächen einen dorsalen und plantaren Hautlappen zur Deckung des Spaltes belassen soll. Wir weisen aber an dieser Stelle auf die so wichtige Schaffung von Kommissurenlappen hin. Fernerhin, wenn ein Metatarsale keine zugehörige Zehe hat, soll man es zum Nutzen der Fußverschmälerung entfernen.

AITKEN ist nun der Auffassung, daß in besonders schweren und komplizierten Fällen von Spaltfußbildung die Amputation eines oder auch beider Füße angezeigt ist. Er berichtet von einem ebenfalls zweijährigen Jungen, der neben einer beidseitigen Spaltfußbildung auch noch jeweils eine Torsion nach innen aufwies, was den Gehakt äußerst komplizierte. Daher wurde in einem Abstand von vier Wochen erst auf der linken und danach auf der rechten Seite eine Disartikulation im oberen Sprunggelenk vorgenommen. Danach wurde der Patient mit einer SYME-Prothese auf beiden Seiten versehen. Während jahrelanger Beobachtung konnte man eine gute Entwicklung des Gehvermögens beobachten, und der Junge blieb in der Aktionsfähigkeit kaum hinter seinen Altersgenossen zurück.

AITKEN meint nun hierzu, daß zwar häufige, wiederherstellende Eingriffe an den Füßen diese unzweifelhaft verbessert haben würden, aber nach seinen Erfahrungen mit vielen anderen jugendlichen Amputierten sei er zu der Auffassung gekommen, daß einem Fall wie diesem mit einer Amputation in funktioneller, aber auch in kosmetischer Hinsicht am besten gedient sei. Dieser Auffassung können wir uns in keiner Weise anschließen.

Ähnlich äußert sich MURRAY, wenn er sagt, daß eine gut konstruierte SYME-Prothese eine bessere Funktion des Fußes gewährt als die wiederherstellenden Eingriffe an einem schmerzhaften Fuß.

Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle

1. B.S., ♀, geb. 21.11.62

K: 160/63
R: 2458b/62

Re.Fuß: Deutliche Spaltfußbildung, nur die Groß- und die Kleinzehe sind regulär angelegt. Die Röntgenaufnahme zeigt, daß der I., II. und V. Metatarsalknochen vorhanden ist. Die Großzehe ist im ganzen, die Kleinzehe nur in einem Glied erkennbar. Die Spitze des keilförmigen Spaltes reicht bis zum Tarsus.

Der Säugling wird vier Wochen nach der Geburt in unsere Klinik gebracht, weil er neben der Spaltfußbildung rechts periphere Hyperplasien beider Hände zeigt sowie Klumpfußbildung links mit fehlenden Mittel- und Endgliedern aller Zehen, worauf wir aber hier nicht näher eingehen können. Auf Grund der bestehenden Verhältnisse wird nach zwei Jahren bei dem Kind eine Operation geplant, bei der die Hautdefekte, die bei einer vorzunehmenden Syndaktyliespaltung des III. und IV. Fingers entstehen, durch überschüssige Hautlappen bei der vorzunehmenden Spaltfußbeseitigung rechts gedeckt werden sollen. Die Spaltbildung des rechten Fußes wird also nach Herauspräparieren der Haut des Interdigitalraumes durch Subcutannähte beseitigt und die Haut unter Vermeidung besonderer Spannungsverhältnisse vernäht.

Bei der Nachuntersuchung eineinhalb Jahre nach der Operation kann diese als erfolgreich bezeichnet werden. Die Narbe ist reizlos sowohl am Fußrücken als auch an der Fußsohle.

2. K.D., ♂, geb. 27.5.63

K: 1183/66
R: 121c/63

Re. Fuß: Ausgeprägte Spaltfußbildung in Form einer Greifzange. Nur die I. und die V. Zehe sind vorhanden, wobei die Großzehe besser ausgebildet ist als die Kleinzehe. Auf der Röntgenaufnahme ist tibial eine Zehe zu erkennen, die eine Grundphalanx aufweist ohne deutliche Epiphysenbildung sowie eine Endphalanx, die in einer dysplastischen dreieckig-

igen Form vorliegt. Fibular ist eine Zehe ausgebildet, die wahrscheinlich eine Grundphalanx zeigt und proximal der Grundphalanx einen länglichen Knochen, der an seinem proximalen Ende knollig aufgetrieben ist, der wahrscheinlich dem Metatarsale entspricht.

Li.Fuß: Hier haben wir die gleichen Verhältnisse wie rechts, nur stärker ausgeprägte Spaltwinkel zwischen den beiden vorhandenen Zehen.

Acht Wochen nach der Geburt wird der Säugling erstmals in unsere Klinik gebracht, weil er außer den Spaltfüßen einen Monodaktylus beider Hände mit Vorhandensein nur des kleinen Fingers aufweist. Nach zwei Jahren kommt die Mutter dann hauptsächlich in die Klinik, weil die Schuhversorgung anfängt bei dem Kind Schwierigkeiten zu machen, da das Kind durch die breit auseinanderweichenden Spaltfüße stark unter Schuhdruck zu leiden hat. Daher wird erst rechts folgende fußverschmälernde Operation ausgeführt: Es wird ein T-förmiger Hautschnitt gelegt, der obere Schenkel des T's liegt in der Schwimmhaut zwischen 1. und 5. Zehe, der senkrechte Teil des Schnittes verläuft von der Mitte etwa 3 bis 4 cm auf den Fußrücken. Von diesem Schnitt aus läßt sich das Os mult. maj. gut darstellen. Man erkennt, daß auf dem Fußrücken kleine Muskeln liegen, die breit an der Spitze des genau anatomisch und morphologisch einzuordnenden Fußwurzelknochens inserieren. Sie werden abgeschoben. Am 1. Zehenstrahl ist an der lat. Seite (zum Spalt hin gelegen) eine Sehne vorhanden, die hier wie ein Interosseusmuskel einstrahlt und möglicherweise adduzierend wirkt. Eine genaue Untersuchung wird aber nicht vorgenommen. Diese Sehne kommt von der Beugeseite. Aus dem Cuboid wird ein Knochenkeil exzidiert, dessen Basis distal liegt und 1,5 cm beträgt. Die seitliche Länge des Keiles beträgt 2 und 2,5 cm. Der Keil wurde durch die ganze Länge des Cuboids entnommen. Die beiden restlichen Fragmente lassen sich zusammendrücken. Sie werden durch eine Drahtumschlingung nach Umfahrung mit einem Dechamp zusammengezogen und fest vereinigt. Dadurch ist der Fuß deutlich verschmälert.

Der 1. und 5. Strahl weicht dann noch etwas auseinander. Die an der Basis gelegenen bindegewebigen Anteile werden mit Seidennähten zusammengezogen, so daß die beiden Zehen jetzt nahezu parallel verlaufen. Die medial gekrümmte 5. Zehe berührt fast die 1. mit ihrer Spitze. Eine Korrektur soll in einer zweiten Sitzung erst durchgeführt werden. Die Durchblutung der Zehen ist unmittelbar nach der Operation und am Nachmittag normal. Zwei Monate später wird der linke Fuß folgendermaßen operiert:

Bogenförmiger Schnitt an der inneren oberen Kante der Spaltkommissur, von dem kleinen Zehengrundgelenk bis zum Großzehengrundgelenk reichend. Darstellung eines synostotisierten Fußwurzelknochens, der nach lateral stärker ausläßt als nach medial. Dieser Knochen wird mit Knochensonnen lateral und medial umfahren und dadurch dargestellt. Sodann wird ein medialer Keil entnommen, lateral mehr als medial und die beiden Fragmente einander genähert. Bei der Adaption zeigt sich, daß der Keil noch nicht groß genug ist, es wird deshalb nochmal nachreseziert. Bei der erneuten Adaption resultiert eine gute Fußverschmälerung. Sie wird durch eine Drahtcerclage gehalten. Die Drahtcerclage wird in der Form um beide Fragmente gelegt, daß sie den medialen Anteil fußsohlenwärts durchbohrt und somit ein Abgleiten der Cerclage von den beiden Fragmenten verhindert. An der Fußsohle resultiert durch die Verschmälerung überschüssiges Hautfettgewebe, das excidiert wird. Bei der Untersuchung ein halbes Jahr nach der Operation war die Gehleistung des Patienten gut. Er konnte mit altersentsprechenden Schuhen versorgt werden.

V. Umschriebener Riesenwuchs

Sind auch die Veröffentlichungen über den umschriebenen Riesenwuchs nicht allzu häufig, so führte doch seine seltene Beschreibung zu zahlreichen Synonyma: partieller Riesenwuchs, örtlicher Riesenwuchs, Hyperplasia partialis, Riesengliedrigkeit u.a. (WERTHEMANN) sowie die im anglo-amerikanischen Schrifttum häufig gebrauchten Bezeichnungen: Macroactylism, Megalodactylism, local Gigantism (MURRAY, CLIFFORD, JONES, CHARTERS).

Nach unserer Auffassung bezeichnet das schon von MÜLLER gebrauchte Synonym "umschriebener Riesenwuchs" am besten den Charakter dieser Fehlbildung, und MÜLLER definiert diesen Begriff folgendermaßen: Vergrößerungen ganz bestimmter, regionär begrenzter Bezirke von Hand oder Fuß. Für die Abgrenzung anderer "hypertropher Formen" muß aber die Definition im Sinne KEHRERS erweitert werden: Massenvermehrung von mindestens zwei oder mehreren Geweben.

Da es bei dieser Arbeit nur um die operative Behandlung des Fußes geht, wollen wir von den Riesenwuchsformen absehen, die über den Fuß hinausgehen wie Monohyperplasie, Hernihyperplasie, Hyperplasia cruciata, Parahyperplasie (siehe bei LANGSTEINER und STIEFLER), und uns auf den nur am Fuß lokalisierten Riesenwuchs beschränken.

Kommt es auch vor, daß der Fuß einmal im ganzen, ohne sonstige Beteiligung der unteren Extremität, riesenwüchsig vergrößert ist, so ist es doch fast ausschließlich der Vorfuß bzw. einzelne Strahlen des Vorfußes, wo die riesenwüchsigen Veränderungen des Fußes auftreten.

Hierbei zeigt sich, daß einzelne Strahlen mehr, andere weniger befallen sind. So hat LERCH auf Grund eigener Befunde und Beispielen der Literatur folgende Häufigkeitsreihe aufgestellt: 2-3-1-4-5. Dabei kann sich die Anomalie auf die Endphalanx einer Zehe beschränken, die ganze Zehe betreffen oder auch mehrere Zehen mit und ohne Metatarsalia.

Dementsprechend kann sich auch die gesamte Form des Vorfußes mehr oder weniger verändern, die in extremen Fällen, z.B. bei Verriesung mehrerer Strahlen unter Beteiligung der Sohlenweichteile, das Erscheinungsbild eines riesigen, nach distal drängenden Wulstes machen kann. Hierbei, aber auch bei anderen Fällen, ist besonders auffallend die schon von W. MÜLLER beschriebene, häufige keilförmige Anordnung der Riesenwuchszone mit der Spitze proximal. Er sieht hierin wieder eine Form der schon in den vorhergehenden Kapiteln erwähnten Plus- bzw. Minusvariante. Sah er im keilförmigen Defekt des Spaltfußes eine Veränderung im Sinne einer Minusvariante, so sieht er in der keilförmigen Ausbreitung des umschriebenen Riesenwuchses eine Veränderung im Sinne der Plusvariante.

Nicht selten tritt der umschriebene Riesenwuchs mit anderen Fehlbildungen des Fußes und der Hand gemeinsam auf. Dieses sind Syndaktylie, Ektrodaktylie, Poly- und Klino-daktylie, Exostosen (W.MÜLLER, WERTHEMANN, G. HOHMANN, STICH, BAUER u.a.).

Die Genese des umschriebenen Riesenwuchses muß auch heute noch als ungeklärt gelten. Einige Autoren zweifeln nicht an seiner genotypischen Grundlage und fassen ihn als rezessives Erbkleiden auf. In Anbetracht der Einzelpublikationen über umschriebenen Riesenwuchs ist die Anzahl hereditären Vorkommens aber gering. MÜLLER, und mit ihm auch WERTHEMANN, ist der Auffassung, daß die Kombination des umschriebenen Riesenwuchses mit anderen genotypischen Mißbildungen, wie Syn- und Polydaktylie etc., ein nachdrücklicher Hinweis darauf ist, daß er als endogen bedingt aufzufassen ist.

Wenig genaues weiß man auch über die Pathogenese des umschriebenen Riesenwuchses. Neben zahlreichen Theorien sind es die trophoneurotische und die Gefäßtheorie, die als Entstehungsursache besonders diskutiert werden.

Wie aus dem Erscheinungsbild des umschriebenen Riesenwuchses leicht zu ersehen ist, ist seine Behandlung eine vornehmlich chirurgische, und es sind auch hier in den meisten Fällen statische Beschwerden, Schuhdruck und Schwierigkeiten bei der Schuhversorgung, die einen operativen Eingriff erforderlich machen.

Ist die Beschreibung des umschriebenen Riesenwuchses im Schrifttum nicht gerade häufig, so wird aber über seine operative Behandlung fast gar nichts geschrieben. Ist es der Fall, so geht es über Pauschalhinweise wie Teilamputation und Exartikulation einzelner Zehen kaum hinaus. Allerdings muß sich, da das Auftreten des umschriebenen Riesenwuchses recht mannigfaltig ist, auch hier in jedem Fall der Operationsplan den gegebenen Verhältnissen anpassen.

MURRAY ist der Auffassung, daß man bei Vergrößerung einer Zehe eine Teilamputation ausführen sollte oder die Mittelpalanx bzw. einen Teil der distalen Hälfte der proximalen Phalanx entfernen sollte. Wie er ausführt, reduzieren diese Eingriffe in den meisten Fällen den Zeh auf seine normale Größe.

RÜTT vertritt die Ansicht, daß bei starker Verriesung mehrerer Strahlen eine Resektionsosteotomie der Phalangen oder auch der Mittelfußknochen fast nie ausreicht; eine weitgehende Weichteilresektion sei kaum zu umgehen. Auch solle man bei ausgedehnter Veränderung mehrzeitig operieren, um vor allem vom Skelett nicht zu früh und nicht zu viel zu opfern.

Bei G. HOHMANN, HEMPEL, JANSON, SPREITZER u.a. werden Exartikulationen von Zehen mit und ohne Metatarsalia erwähnt, sowie Weichteilentfernungen. SPREITZER beseitigte bei einem schweren Fall auch noch den vorderen Teil des Os cuboideum, um eine einigermaßen normale Fußform zu erhalten.

Einen Überblick über die operative Behandlung des umschriebenen Riesenwuchses gibt JÄGER in einer neuerlichen Veröffentlichung. Er führt unter anderem aus: Die Indikation zur Operation wird beim riesenwüchsigen Fuß von Beschwerden und Progredienz diktiert.

Neben den schon angegebenen statischen Beschwerden, ständigem Schuhdruck und Schwierigkeiten bei der Schuhversorgung sieht er eine Operation auch dann als gegeben an, wenn starke Progredienz praeventiv-operative Maßnahmen im Sinne der Wachstumsheftung notwendig machen.

Grundsätzlich sind zwei Arten operativen Vorgehens zu unterscheiden:

1. Wachstumsheftung der riesenwüchsigen Abschnitte bei Kindern und Jugendlichen (Epiphysenexstirpation und Epiphysenverödung in Kombination mit einer Weichteilverschmälerung);
- 2a) operative Maßnahmen beim Erwachsenen zur Beseitigung statischer Beschwerden sowie des Schuhdrucks;
- 2b) Rezidivoperationen.

Als Maßnahmen stehen zur Verfügung:

1. Keilförmige Binnenstrahlexstirpation mit Fascienfesselung der belassenen Metatarsalia zur Erhaltung des Quergewölbes (A.N. WITT).
2. Längsosteotomie der Phalangen und Weichteil-exstirpation.
3. Endgliedamputation mit kombinierter Weichteilverschmälerung.

Zusammenfassend für die operative Behandlung des umschriebenen Riesenwuchses meint er, daß bei Kindern und Jugendlichen die Verödung oder die Exstirpation von Epiphysen kombiniert mit einer Weichteilexstirpation die Methode der Wahl darstellt. Teilamputationen oder gar Amputationen sind nur dann berechtigt, wenn ein sehr stark ausgeprägter Riesenwuchs vorliegt. Die Operationen

im Kindes- und jugendlichen Alter sind notwendig, um das Kind ohne Schuhdruck mit Schuhwerk zu versorgen. Eingriffe im Kindesalter müssen jedoch häufig als Palliativeingriffe gewertet werden, da auf Grund biologisch nicht zu berechnender Wachstumsschübe des Riesenwuchses erneute Operationen notwendig werden können.

Bei Rezidiv-Operationen muß entsprechend der individuellen Riesenwuchsform vorgegangen werden. Ein allgemein gültiger operativer Therapieplan kann aus diesem Grunde nicht gegeben werden. Weichteilexstirpation, Längsosteotomie mit Abmeißelung exostotischer Knochenwucherungen und Verkürzungsosteotomien sind zur Verschmälerung und Verkürzung riesenwüchsiger Anteile des Fußes erforderlich. Um die Verbreiterung des Fußes, verursacht durch den Riesenwuchs, zu beseitigen, können basisnahe Metatarsal-Osteotomien mit und ohne Fascienfesselung der benachbarten Metatarsalia durchgeführt werden. Amputationen oder auch nur Teilamputationen sollten nur als letzte Möglichkeit operativen Vorgehens erwogen werden.

Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle

1. H. H.-D., ♂, geb. 30.12.38

K: 785/63

R: 195b/63

II. Fuß: Deutliche Verbreiterung des Vorfußes durch Massenzunahme der II. und III. Zehe. Die Endglieder dieser beiden Zehen fehlen, jedoch sind die verplumpten Restglieder bis auf Großzehengröße angewachsen. Beide Zehen sind aktiv nicht beweglich. Die Röntgenaufnahme zeigt eine starke Vergrößerung der Skelett- und Weichteilanlage der II. und III. Zehe mit gleichzeitiger Vergrößerung der Metatarsalia II und III. Ferner callus-ähnliche Wucherungen von Bohnengröße an der Basis der III. Zehe zur II. Zehe hin.

Der Patient, dem im Alter von 12 Jahren die beiden Endglieder der II. und III. Zehe in einer anderen Klinik entfernt worden waren, kommt jetzt in einem Alter von 25 Jahren in unsere Klinik, weil er wegen der erneuten Massenzunahme in dem Bereich des II. und III. Strahls sehr unter Schuhdruckbeschwerden leidet. Es wird eine Verkürzung und Längsosteotomie der II. und III. Zehe geplant, die wie folgt ausgeführt wird: Hautschnitt dorsal mit Excision der alten Narben. Im distalen Teil beider Zehen wird der Hautschnitt teilweise zirkulär geführt. Daraufhin wird das Os freigelegt, es zeigt sich, daß eine starke exostosenartige Wulstung interdigital zwischen II und III besteht, die vom Grundglied der III. Zehe ausgeht. Der Rest des Mittellgliedes an der II. Zehe wird exstirpiert. Dann wird durch eine längsverlaufende Osteotomie die fibuläre Hälfte des Grundgliedes der II. Zehe entfernt. Das gleiche wird bei der III. Zehe gemacht, hier wird insbesondere noch die große interdigitale Exostose abgemeißelt. Danach erscheinen beide Zehen ausreichend groß. Aus der überflüssigen distalen Haut werden an beiden Zehen Anteile derart entfernt, daß eine gute Deckung der Knochenstümpfe verbleibt. Die Naht wird etwa froschmaulartig angelegt mit besonderer Berücksichtigung einer ausreichenden Tiefenkommissur, schichtweiser Wundverschluß.

Bei der Untersuchung drei Jahre nach der Operation klagt der Patient über erneute Druckbeschwerden des Vorfußes. Äußerlich ist besonders eine plantare Weichteilmassenzunahme im distalen Bereich des II. und III. Strahls zu beobachten. Die Röntgenaufnahme zeigt neben der Weichteilmassenzunahme eine erneute interdigitale zwischen II und III gelegene exostosenartige Bildung der III. Restgrundphalanx.

2. J.B., ♀, geb. 21.1.49
†

K: 1169/49
R: 2050b/64

Re. Fuß: I., IV. und V. Zehe im ganzen vorhanden. Außer einem Grundgliedstummel der III. Zehe und einem Weichteilrudiment der II. Zehe ist von diesen beiden Zehen nichts mehr vorhanden. Diese sind aber trotz ihres Restbestandes gewaltig, so daß daraus eine starke Verbreiterung des Vorfußes resultiert. Die Röntgenaufnahme zeigt eine Vergrößerung der Weichteil- und Skelettanlage der II. und III. Zehe mit keilförmiger Weichteilmassenvermehrung nach distal bis zum Mittelfußbereich.

Geringgradige Vergrößerung des Metatarsale II.

Die 15 Jahre alte Patientin wurde von uns schon vorher im Alter von 11 Monaten, 2 Jahren und 4 Jahren wegen des Riesenwuchses am rechten Fuß operiert. Jetzt kommt sie wegen der erneuten starken Weichteilmassenvermehrung und starker Schuhdruckbeschwerden. So wird jetzt eine Fußverschmälerung geplant und folgendermaßen ausgeführt: Hautschnitt über dem II. Strahl rechts auf dem Fußrücken bis in die III. Zehe reichend. Herauspräparieren des großen Weichteilpolsters zwischen dem III. und IV. Strahl. Darauf wird der Rest des Metatarsale II bis an die Basis freigelegt und unter Belassung der Basis entfernt. Hierauf läßt sich der Fuß wesentlich besser zusammenpressen, allerdings hemmt das Metatarsale I noch etwas. Es wird deshalb direkt an der Basis V-förmig osteotomiert. Danach passiv genügende Verschmälerung des Fußes. Sodann wird von

einem zweiten Schnitt an der Außenseite des distalen Oberschenkelendes rechts ein 10 cm langer und 1 cm breiter Streifen aus der Fascia lata entfernt. Dieser Faszienzügel wird nun um das I. und III. Metatarsale subperiostal herumgeführt und dann nach maximaler Verschmälerung des Fußes unter Spannung mit sich selbst vernäht. Durch entsprechende Hautnähte gelingt es, den Hautüberschuß an der Fußsohle gering zu halten. Es resultiert eine sehr erfreuliche Fußverschmälerung. Auch bei der Untersuchung zwei Jahre nach der Operation zeigt der rechte Fuß der Patientin eine fast normale Form. Sie ist beschwerdefrei und mit dem Ergebnis sehr zufrieden. Die Röntgenaufnahme bestätigt das gute Ergebnis.

3. D. J., ♀, geb. 22.2.40
†

K: 2203/55
R: 874/54

Re. Fuß: Verlängert erscheinende Großzehe mit kolbig vergrößertem Endglied. Deutlich dorsale Schwellung über dem Großzehengrundgelenk und Rigidität desselben. Die Röntgenaufnahme zeigt eine Vergrößerung der Skelett- und Weichteilanlage der Großzehenend- und -grundglieder.

Li. Fuß: Die gleichen Verhältnisse wie an der Großzehe.

Mit 16 Jahren kommt die Patientin wegen Schmerzen in beiden Großzehengrundgelenken sowie Schwierigkeiten bei der Schuhversorgung zu uns in die Klinik. Es wird beiderseits eine 2/3 Resektion des Grundgliedes nach BRANDES vorgenommen.

Bei der Untersuchung 10 Jahre nach der Operation ist die Patientin beschwerdefrei und zeigt eine gute Beweglichkeit der Großzehen.

4. A.E., ♀, geb. 8.2.42

K: 991/55
R: 760/55

Re.Fuß: Verlängerung der Großzehe mit stark vergrößertem Endglied. Hyperkeratotische Verdickung des Nagels. Die Röntgenaufnahme zeigt Vergrößerung der Weichteil- und Skelettanlage der Großzehenend- und -grundphalanx. Auffällig starke Längen- und Breitenentwicklung des Metatarsale I.

Li. Fuß: Hier zeigt die Großzehe die gleichen Verhältnisse.

Die 13jährige Patientin kommt zu uns in die Klinik, da sie infolge Schuhdrucks ständig Beschwerden von seiten der Großzehen hatte und Schwierigkeiten bei der Schuhversorgung. Auch hier wird eine 2/3 Resektion des Grundgliedes nach BRANDES beiderseits ausgeführt.

Bei der Untersuchung 11 Jahre nach der Operation ist die Patientin rechts völlig beschwerdefrei, während sie in der linken Großzehe zeitweise Schmerzen verspürt.

5. D.B., ♀, geb. 28.1.44

K: 1577/63
R: 1326b/63

Li. Fuß: Vergrößerung der III. und IV. Zehe, die beide keine Endglieder mehr aufweisen. Der Vorfuß ist verbreitert. Die Röntgenaufnahme zeigt eine Vergrößerung der Skelett- und Weichteilanlage der III. und IV. Zehe. Die Weichteilmassenzunahme im Bereich der IV. Zehe drängt den V. Strahl nach lateral. Die Metatarsalia sind von der Vergrößerung nicht betroffen, jedoch reicht die Weichteilvergrößerung des IV. Zehenstrahls bis in die Höhe des distalen Drittels vom Metatarsale IV.

Der Patientin wurden im Alter von 4 Jahren die Endglieder der III. und IV. Zehe rechts entfernt. Jetzt kommt sie mit 19 Jahren zu uns in die Klinik, da sie durch die erneute Massenzunahme des linken Fußes stark unter Schuhdruckbeschwerden zu leiden hat. Der fußverschmälernde Eingriff wird folgendermaßen vorgenommen: Hautschnitt bogenförmig an der Fußsohle über dem V. Strahl beginnend und zur Fibularseite der IV. Zehe ziehend. Nach Spaltung der Plantarfaszie quillt ein groblappiges Lipom vor, das mit seinen Ausläufern zwischen Metatarsale

IV und V reichend in toto entfernt wird. Sodann Hautschnitt über der Basis des Metatarsale V beginnend über die Streckseite des Vorfußes zur Tibialseite der IV. Zehe, Exstirpation von Resten des Lipoms. Umschlingung von Metatarsale IV und V mit einem doppelten kräftigen Seidenfaden. V-förmige Osteotomie, knapp distal der Basis des Metatarsale V, worauf sich die Abspreizung des V. Strahls weitgehend beseitigen läßt. Straffes Knüpfen der Seidenschlinge. Teilweise Resektion des Subcutanfettes an der IV. Zehe und der überschüssigen Haut, wodurch eine gute Verschrämlerung der Zehe und des ganzen Vorfußes erreicht wird. Von einem seitlichen Schnitt an der III. Zehe wird das Subcutangewebe teilweise entfernt, so daß ebenfalls eine Verschrämlerung resultiert.

Die Röntgenaufnahme zwei Wochen nach der Operation zeigt einen achsengerechten Stand der osteotomierten V. Zehe. Die Wunde ist reizlos verheilt.

VI. Digitus quintus superductus

Der Digitus quintus superductus stellt eine angeborene Fehlbildung dar, die, obwohl sie in der Literatur nicht allzu große Beachtung findet, unter den Fehlformen der Zehen recht häufig anzutreffen ist. Konnte man vor Jahren noch für die Bezeichnung dieser Anomalie eine ganze Reihe von Synonyma finden wie "Zehendislokation", "Digitus minimus varus", "Seitliche Abweichung der Zehe" (ZUELZER) etc., so hat sich heute im deutschen Schrifttum doch weitgehend die von STRACKER auf dem Orthopädenkongreß 1924 vorgeschlagene Bezeichnung "Digitus quintus superductus" durchgesetzt (G. HOHMANN, M. LANGE, RÜTT, WERTHEMANN u.a.). Auch im anglo-amerikanischen Schrifttum spricht man von einem "overlapping fifth toe" (LAPIDUS, FERGUSON, DU VRIES, SAGE etc.).

Außer dem häufig beidseitigen Auftreten des Digitus quintus superductus zeigt der äußere anatomische Befund, daß die 5. Zehe vom Grundgelenk aus im ganzen mehr oder weniger stark nach medial verlagert ist. Infolge davon ist sie entweder der 4. Zehe angelagert, liegt schräg oder in extremen Fällen quer über derselben. Ferner ist die 5. Zehe um ihre Längsachse nach außen rotiert, so daß der Nagel lateralwärts sieht. Durch die häufig, von HOHMANN seinerzeit zuerst beobachtete, gleichzeitige Verkürzung des Os metatarsale V steht die Zehe, auch wenn es gelingt, sie gerade zu richten, hinter den anderen Zehen mehr als normal zurück (STRACKER, ZUELZER). Die inneren anatomischen Verhältnisse zeigen eine verkürzte Sehne des Musculus extensor digiti minimi, die hochgezogen und medialwärts verlagert ist. Die Kapsel des Grundgelenks zeigt sich an der medialen und dorsalen Seite derb und wenig dehnungsfähig (STRACKER). Außerdem besteht eine dorsal gerichtete Subluxation im Zehengrundgelenk, weshalb der Kleinzehenballen stark hervorspringt.

Der Gradstellung leistet beim Erwachsenen in den meisten Fällen die faltenartig vorspringende Haut auch noch Widerstand, und zwar der Anteil, der zum Dorsum pedis zieht. Die Zehe federt alsbald wieder in ihre Lage zurück. Es besteht das Bild einer dorsal und medialwärts fixierten Kontraktur im Zehengrundgelenk. FERGUSON teilt mit, daß das gleichzeitige Auftreten von Digitus quintus superductus und medialwärts gerichteter Deviation der Kleinfingerendglieder nicht ungewöhnlich ist. Handelt es sich aber bei der Kleinzehebweichung um eine angeborene Kontraktur, so ist die Ursache für die Deviation des kleinen Fingers eine Brachymesophalangie.

Daß es sich beim Digitus quintus superductus um eine angeborene Fehlbildung handelt, darüber sind sich die meisten Autoren einig (G. HOHMANN, M. LANGE, WERTHEMANN, GARDEMIN, PFENNINGS, DU VRIES, FERGUSON u.v.a.), auch wenn zu erwähnen ist, daß durch spätere mechanische Einflüsse die Fehlbildung sich häufig erst richtig manifestiert, weshalb sie bei Frauen durch ihr besonderes Schuhwerk auch häufiger zu finden ist. Über die eigentliche Genese ist aber bisher wenig gesagt worden. G. HOHMANN, M. LANGE, RÜTT, FERGUSON, SAGE u.a. schreiben von einem häufig familiären Vorkommen, ohne jedoch näher darauf einzugehen.

ZUELZER, der als einer der wenigen näher auf die Ätiologie eingeht, kam zu der Feststellung, daß es sich beim Digitus quintus superductus um eine Fehlstellung handelt, die auf einer atypischen Anlage der Gelenkfläche im Zehengrundgelenk beruht. RÜTT meint, daß diese Auffassung viel für sich hat, ist aber mit HOHMANN der Ansicht, daß sie bisher nicht restlos bewiesen werden konnte. HOHMANN hält die von ihm und anderen beobachtete Verkürzung des V. Metatarsale für einen Hinweis, daß es sich beim Digitus quintus superductus offenbar um eine Wachstumsstörung handelt, mit Verkürzung der Extensorensehne.

Wie aus den anatomischen Gegebenheiten des Digitus quintus superductus nicht schwer zu ersehen ist, sind häufige Beschwerden die Folge einer Fehlbildung. Die Überlagerung der Zehe führt zu Druckerscheinungen, die durch das Schuhwerk hervorgerufen werden. Dieses ist die Hauptursache für die Beschwerden (HOHMANN), da meistens die Schuhe eine zu niedrige Vorderkappe haben, und es wird schwer ein passender Fertigschuh gefunden. So führt dann die zu niedrige Vorderkappe zu noch stärkerer Verschiebung der Zehe und somit zu weiteren Beschwerden. Diese sind, außer den allgemein lästigen Druckerscheinungen, Clavi oder zum Teil entzündliche Schwielenbildungen auf der 5. bisweilen auch auf der 4. Zehe. Ferner Pergamenthautbildung, Nagelverbildungen und Hautentzündungen zwischen den Zehen. Alle diese Erscheinungen können sehr schmerzhaft sein. Wie bereits ausgeführt, handelt es sich beim Digitus quintus superductus um eine Kontraktur, von der im wesentlichen Kapselanteile, Sehne und dorsale Hautanteile mehr oder weniger stark betroffen sind. Hieraus ergibt sich schon, daß eine konservative Behandlung, auch wenn es meist junge Patienten sind, kaum zum Ziele führen wird (STRACKER, GARDEMIN, ZUELZER). Und FERGUSON sowie RÜTT sind der Ansicht, daß selbst bei leichteren Fällen nach oft monatelanger Behandlung mit Heftpflasterverbänden und Nachtschienen nur manchmal im geringen Maße ein Erfolg zu verzeichnen ist, wobei auch noch eine kaum zu erwartende Geduld von dem Patienten bzw. dessen Angehörigen aufgebracht werden muß. So sind sich alle bisher angeführten Autoren darin einig, daß bei Beschwerden auf Grund eines Digitus quintus superductus in jedem Fall operative Maßnahmen anzuwenden sind.

Hierfür sind seit der Jahrhundertwende eine ganze Reihe von Operationsmethoden entwickelt worden, die aber, wie GARDEMIN ganz richtig hervorhebt, im großen und ganzen alle das gleiche beinhalten, nämlich das Mißverhältnis

zwischen den kontrakten und verkürzten Weichteilen der Zehe und den daraus resultierenden zu langen Knochen-elementen zu beseitigen.

Als einer der ersten (1914) schlägt EBBINGHAUS zur Lösung dieses Problems, in Anlehnung an die Hallux-valgus-Operation nach LUDLOFF, die Schrägosteotomie des Os metatarsale V, und zwar kurz vor seiner Basis, vor.

Hierauf geht STRACKER 1925 auf den bereits erwähnten Orthopädenkongreß ein, meint aber, das Wichtigste sei eine Plantarversetzung der kleinen Zehe, so daß sie nicht mehr großzehenwärts verlagert werden kann. So empfiehlt er folgendes Vorgehen:

Linearen Hautschnitt vom Dorsum durch die 4. Interdigitalfalte zur Planta, danach Durchtrennung des verkürzten Strecksehnenapparates und der dorsomedialen Kapselanteile des Grundgelenkes. Sodann wird unter Berücksichtigung der Varusstellung der Zehe eine sparsame Resektion der Basis der Grundphalanx ausgeführt. Nach einem weiteren Hautschnitt, der von der lateralen Seite des 5. Metatarsophalangealgelenkes dorsal an den ersten Schnitt herangeführt wird, läßt sich die Zehe unter Bildung einer kleinen Querfalte plantar verschieben. Die Hautränder werden nun so vernäht, daß dorsal eine Längsnaht entsteht.

Später, in einer 1929 veröffentlichten Arbeit, berichtet STRACKER von einer Methode ohne eigentlichen Eingriff am Knochen. Er geht dabei von der Überlegung aus, den drei kontraktilen Anteilen: Haut, Sehne, Kapsel und der daraus resultierenden Adduktion, Dorsalflexion und Außenrotation durch eine "energetische Korrektur" (Sehnenplastik) entgegenzuwirken. Nachdem er die Zehe durch dorso-mediale Kapseldurchtrennung des Grundgelenkes mobilisiert hat, durchtrennt er nun die Extensorensehne der Klei-zehe in Höhe des Lig. cruciatum, führt das distale Ende nun medial um die Grundphalanx herum zur Außenseite des Grundgelenkes und weiter zur 4. Extensorensehne, woran er

den Stumpf unter kräftiger Anspannung befestigt. Bei richtigem Vorgehen wird so eine Innenrotation, Abduktion und Beseitigung der Dorsalflexion erreicht. Er weist aber selbst darauf hin, daß die Führung der verpflanzten Sehne zur Querachse des Grundgelenkes von besonderer Bedeutung für die Wirkung auf dieses ist: Kreuzt die Sehne die Achse, so abduziert sie, liegt sie dorsal zu ihr, so streckt sie, läuft sie plantar davon, so beugt sie. Daher lehnt ZUELZER diese Methode ab, und HOHMANN wie auch PFENNINGS halten sie für gut durchdacht, aber zu kompliziert.

ZUELZER berichtet 1934 von 8 Fällen, die nach den bisher angeführten Methoden operiert wurden. Bei Nachuntersuchungen waren sie bis auf einen alle rezidiert. Nur die zwei weiteren, durch Exartikulation der Zehe im Metatarsophalangealgelenk behandelten Fälle hätten ein wirklich gutes Ergebnis gezeigt. Er kommt daher, wie vor ihm auch SCHANZ, zu dem Resultat, daß die Exartikulation die Methode der Wahl sei. Diese "Verstümmelung" wird von HOHMANN, RÜTT, GARDEMIN, RAMSTEDT, PFENNINGS, SCHULTE u.a. teilweise auf das schärfste abgelehnt. Wie RÜTT sind auch die anderen der Ansicht, daß die Exartikulation nicht nur überflüssig, sondern ein schwerer Fehler sei, der nicht nur zur Störung der Vorfußfunktion führt, sondern sehr bald erneute Beschwerden durch Druck der Schuhe am 5. Metatarsalköpfchen nach sich zieht.

Im gleichen Jahr berichtet GARDEMIN über eine von GOCHT entwickelte Methode, die auf einen Vorschlag von NICOLADONI zurückgeht. Hierbei geht er von der Überlegung aus, die Verkürzung der Weichteile gegenüber den Knochenanteilen durch eine Verkürzung der letzteren zu beheben. Weiter, der ständigen Rezidivgefahr durch Fixation am Sohlenwulst vorzugreifen. Dabei geht er so vor, daß er je nach Grad der Fehlstellung eine teilweise oder völlige subperiostale Resektion der Grundphalanx mit anschließender Vernähung des Periostes und der Kapsel

macht. Dann wird die Haut an der plantaren Seite der Zehe und an der entsprechenden Stelle des Sohlenwulstes abgetragen, die Zehe in Streckstellung eingebettet, die Wundränder aneinandergelegt und vernäht. Er berichtet von 40 operierten Patienten, von denen 18 nachuntersucht wurden. Bei diesen lag die Operation zum überwiegenden Teil zwischen 4 und 10 Jahren zurück. Sie waren alle beschwerdefrei, und nicht einer zeigte ein Rezidiv.

Der Gedanke, der ständigen Rezidivgefahr nach der Beseitigung des Digitus quintus superductus und ähnlicher Zehenfehlbildungen durch Fixation in Form einer künstlichen Syndaktylie zweier benachbarter Zehen entgegenzuwirken, wird 1946 von RAMSTEDT in einer von ihm veröffentlichten Arbeit erläutert. Er geht von der allgemeinen Erfahrung aus, daß die angeborene Syndaktylie, und zwar besonders ihre cutane Form, zu keinerlei Beeinträchtigungen der Fußfunktion führt. Durch eine weitere Veröffentlichung unterstützt ihn sein Mitarbeiter PFENNINGS in dieser Hinsicht und empfiehlt diese Methode als absolut sicher im Erfolg.

Heutzutage hat sich aber, zumindest in den deutschen orthopädischen Standardwerken (M.LANGE, RÜTT), das von HOHMANN in den zwanziger Jahren entwickelte Verfahren durchgesetzt. Er führt folgendes an: Mit der einfachen Verlängerung der Strecksehne kommt man wegen der Subluxation nur selten zum Ziel. So versucht er, zunächst von einem dorsalen Schnitt aus durch eine Resektion des proximalen Gelenkendes des Grundgliedes und eine ausreichende Z-förmige Verlängerung der Strecksehne die Subluxation zu beseitigen und die Zehe in gerade Richtung zu bringen, und fügt, wenn das nicht genügt, eine quere Osteotomie am Halse des Os metatarsale V hinzu. Danach befestigt er die vorher abgetrennte lateral liegende Sehne des Musculus abductor digiti minimi unter Anspannung an die Zehe außen seitlich, um einen Gegenzug gegen die dorso-medial gerichtete Neigung der Zehe zu

geben. Wie er selbst äußert, ist es ihm mit diesem Verfahren gelungen, jeden Superductus geradezustellen.

M. LANGE führt hierzu aus: "Durch diese Operation wird auch die Zugrichtung des Musculus abductor digiti V so geändert, daß sie schützend gegen ein Rezidiv der Kleinzehendeformität wirkt. Mit der Typisierung und Vereinfachung der zahlreichen Operationsverfahren fährt man außerdem am besten. Die Eindrittelresektion bald am distalen, bald am proximalen Teil einer Zehenphalanx ist die Operation, mit der man am weitesten kommt. Die Einfachheit des Verfahrens ist bestechend! Die Erfolge sind im Durchschnitt durchaus gut!

In der anglo-amerikanischen Literatur findet in erster Linie eine nach LAPIDUS benannte Methode Anwendung (DU VRIES, SAGE), die von ihm 1942 beschrieben wurde. Sie entspricht mit einer medio-plantaren Sehnenumschlingung der proximalen Phalanx dem bei uns als Operation nach STRACKER, oben schon erwähnten Verfahren.

Weiterhin findet man ein Verfahren nach WILSON, das nach DU VRIES zuerst von STAMM beschrieben wurde. Hiernach wird dorsal über der Basis der proximalen Phalanx ein V-förmiger Schnitt gelegt, danach die Kapsel dorsal durchtrennt und die Extensorensehne. Indem nun die Zehe in korrigierter Stellung stark plantarwärts flektiert wird, wird die "Zunge" der V-förmigen Inzision nach distal gezogen, und es zeigt sich nun die Inzision in Form eines breiten Y. Die Haut wird nun in dieser Y-Form vernäht.

DU VRIES empfiehlt ferner die von ihm entwickelte Technik. Ist die Haut an der Kontraktur nicht mitbeteiligt, so macht er eine 2 cm lange Inzision über der tibialen Seite des 5. Metatarsophalangealgelenkes, durchschneidet die Extensorensehne und inzidiert die Kapsel so weit, bis die Zehe sich in normaler Position hält. Jetzt wird die Wunde verschlossen. Die Zehe wird dann sechs Wochen in überkorrigierter Stellung fixiert.

Ist aber die Haut eine Komponente der Kontraktur, so legt er einen 3 cm langen längsgerichteten Schnitt zwischen 4. und 5. Metatarsale, an der Interdigitalfalte beginnend. Jetzt ebenfalls Trennung der Sehne und Kapsel dorsal, bis die Zehe mit ihrem eigenen Gewicht in normaler Position liegt. Wird die Zehe nun passiv stark plantarflektiert, so verschiebt sich der fibulare Rand der Inzision nach distal und der tibiale nach proximal. Die an beiden Enden sich bildenden Hautfalten werden exzidiert. In dieser Stellung nun werden die beiden Hautränder vernäht. Fixation für acht Wochen ebenfalls in überkorrigierter Stellung.

Nach LANTZOUNIS wird die Extensorensehne über dem Schaft der proximalen Phalanx durchtrennt, dann diese Phalanx an der Basis durchbohrt, das proximale Ende der durchgetrennten Sehne hindurchgezogen und unter Anspannung mit sich selbst lateral vernäht.

Mc FARLAND resiziert die Basis der proximalen Phalanx und macht anschließend eine künstliche Syndaktylie zwischen der 4. und 5. Zehe. SCRASE operierte auf diese Weise 42 Patienten und berichtet von guten Resultaten bei 39 von ihnen.

STRAUB führt eine Operation nach RUIZ-MORA aus, welche der bei uns als Operation nach GOCHT bekannten Methode entspricht.

Kauistik und Diskussion der eigenen Fälle

1. A.C., ♀, geb. 14.12.51
†

K: 2255/60
R: 917a/66

Beide Füße: Digitus quintus superductus mittleren Grades.

Die Patientin, die diese Fehlstellung der V. Zehe beiderseits seit der Geburt hat, kommt mit 9 Jahren wegen anhaltender Schuhdruckbeschwerden zur Operation. Es wird die Operation nach HOHMANN wie folgt ausgeübt: Hautschnitt über dem Grundglied der V. Zehe etwas seitlich der Strecksehne. Darstellen des Metatarsophalangealgelenkes und Resektion der proximalen $\frac{2}{3}$ des Grundgliedes. Anschließend wird die Strecksehne Z-förmig verlängert; danach die Zehe in Korrekturstellung mit einem Kirschnerdraht fixiert. Bei der Untersuchung 6 Jahre nach der Operation steht die nun verkürzte und etwas zurückversetzte V. Zehe rechts wieder in mittlerer Superduktion, links etwas schwächer. Die Patientin ist völlig beschwerdefrei.

2. B.I., ♀, geb. 27.2.44
†

K: 1453/54
R: 936/54

re. Fuß: Digitus quintus superductus.

Die Patientin, die die Fehlstellung der V. Zehe rechts seit der Geburt hat, kommt mit 10 Jahren wegen anhaltenden Schuhdrucks zur Operation, die nach HOHMANN ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 12 Jahre nach der Operation steht die V. Zehe rechts wieder in mittlerer Superduktionsstellung. Die Patientin gibt an, das sei bereits nach einem Jahr wieder so gewesen, und sie habe seitdem auch wieder Druckbeschwerden.

3. D.M., ♀, geb. 7.12.48
†

K: 1670/63
R: 1888/63

Beide Füße: Digitus quintus superductus.

Die Patientin, die die Fehlstellung seit der Geburt hat, kommt mit 15 Jahren wegen anhaltenden Schuhdrucks zur Operation, die nach HOHMANN ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 3 Jahre nach der Operation steht die V. Zehe links wieder in starker Superduktion, rechts etwas schwächer. Die Patientin gibt an, die Verschlechterung sei bald nach der Operation eingetreten. Sie hat noch immer die gleichen Beschwerden.

4. v.E.U., ♀, 21.9.43
†

K: 499/61
R: 344/58

Beide Füße: Digitus quintus superductus.

Die Patientin, die die Fehlstellung beider V. Zehen seit der Geburt hat, kommt mit 17 Jahren wegen starker Beschwerden zur Operation, die nach HOHMANN ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 5 Jahre nach der Operation hat die V. Zehe rechts eine normale Stellung, links steht sie wieder in Superduktion. Die Patientin gibt an, daß die V. Zehe links seit der Operation fast noch schlimmer geworden sei als vorher. Rechts ist sie beschwerdefrei.

5. G.M., ♀, geb. 15.5.47

K: 2707/57
R: 450a/58

Beide Füße: Digitus quintus superductus.

Die Patientin, die die Fehlstellung beider V. Zehen seit dem 9. Lebensjahr bemerkt, kommt mit 11 Jahren wegen Schuhdruckbeschwerden zur Operation, die nach HOHMANN ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 8 Jahre nach der Operation stehen beide V. Zehen wieder in geringer Superduktion. Die Patientin gibt an, die Stellung beider Zehen sei nach der Operation die gleiche wie vorher gewesen, die Beschwerden auch.

6. G. A-E., ♀, geb. 11.9.08
†

K: 126/55
R: 1152a/66

Beide Füße: Digitus quintus superductus.

Die Patientin, die die Fehlstellung beider V. Zehen seit ihrer Kindheit hat, kommt mit 47 Jahren wegen unerträglicher Schuhdruckbeschwerden zur Operation, die nach HOHMANN ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 11 Jahre nach der Operation haben beide V. Zehen eine gute Stellung, und die Patientin ist beschwerdefrei.

7. H.A., ♀, geb. 17.4.41
†

K: 1432/55
R: 1231a/66

Li. Fuß: Digitus quintus superductus.

Die Patientin, die mit 11 Jahren schon wegen eines Digitus quintus superductus links in einer anderen Klinik operiert wurde, kommt mit 14 Jahren wegen eines Rezidivs erneut zur Operation, die wieder nach HOHMANN ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 11 Jahre nach der Operation hat die linke Kleinzehe eine gute Stellung, und die Patientin ist völlig beschwerdefrei.

8. L.G., ♀, geb. 25.2.43
†

K: 1207/57
R: 1153a/66

Beide Füße: Digitus quintus superductus.

Die Patientin, die seit einem Jahr die Fehlstellung beider V. Zehen bemerkt, kommt mit 14 Jahren wegen Schuhdruckbeschwerden zur Operation, die nach HOHMANN ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 9 Jahre nach der Operation haben beide Kleinzehen eine gute Stellung, und die Patientin ist völlig beschwerdefrei.

9. R.J., ♀, geb. 2.12.47

K: 1235/60
R: 1309a/60

li. Fuß: Digitus quintus superductus, Krallenzehe IV.

Die Patientin, die die Fehlstellung der linken Kleinzehe seit Geburt hat, kommt mit 13 Jahren wegen Schuhdruckbeschwerden zur Operation, die nach HOHMANN ausgeführt wird (Krallenzehenoperation).

Bei der Untersuchung 6 Jahre nach der Operation liegt die linke Kleinzehe fast quer über der IV. Zehe. Die Patientin gibt an, das sei vor der Operation nicht so schlimm gewesen, und sie habe jetzt Schwierigkeiten bei der Schuhversorgung.

10. Sch. C., ♀, geb. 25.2.45

K: 1525/57
R: 1012a/66

li. Fuß: Digitus quintus superductus.

Die Patientin, die die Fehlstellung der linken Kleinzehe seit Geburt hat, kommt mit 12 Jahren wegen Schuhdruckbeschwerden zur Operation, die nach HOHMANN ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 9 Jahre nach der Operation ist die Patientin fast beschwerdefrei. Die linke Kleinzehe ist nurmehr stark an die IV. Zehe angelagert. Die Superduktionsstellung ist beseitigt.

11. St.D., ♂, geb. 25.6.51

K: 698/12
R: 841a/62

li. Fuß: Digitus quintus superductus.

Der Patient, der die Fehlstellung der linken Kleinzehe seit der Geburt hat, kommt, da die Eltern Vorsorge treffen wollen, mit 11 Jahren zur Operation, die nach HOHMANN ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 4 Jahre nach der Operation ist die Stellung der linken Kleinzehe gut, und der Patient völlig beschwerdefrei.

12. M.A., ♀, geb. 8.9.10

K: 2488/53

R: 1007a/66

Beide Füße: Digitus quintus superductus.

Die Patientin, die die Fehlstellung beider Kleinzehen seit ihrer Kindheit hat, kommt mit 44 Jahren wegen Druckbeschwerden, die seit einem Jahr unangenehm geworden sind, zur Operation, die nach GOCHT wie folgt ausgeführt wird: Von einem seitlichen Schnitt aus über dem Grundgelenk der V. Zehen wird eine Debasierung des Grundgliedes vorgenommen. Jetzt werden die V. Zehen in der gewünschten Stellung auf den Vorfußballen gelegt und zur Fixation die korrespondierenden Hautstellen der Zehenphalanx und des Vorfußballens entfernt und die Ränder vernäht.

Bei der Untersuchung 12 Jahre nach der Operation haben beide Zehen eine gute Stellung, und die Patientin ist beschwerdefrei.

13. Sch. D., ♂, geb. 29.10.39

K: 768/54

R: 382/66

Beide Füße: Digitus quintus superductus.

Der Patient, der schon seit frühester Kindheit Fehlstellung und Beschwerden mit beiden Kleinzehen hat, kommt mit 15 Jahren zur Operation, die nach GOCHT ausgeführt wird.

Bei der Untersuchung 12 Jahre nach der Operation ist die Stellung beider Kleinzehen gut, und der Patient ist völlig beschwerdefrei.

VII. Hammerzehe

Ist auch das Vorkommen der Hammerzehe weit häufiger als das des Digitus quintus superductus, so ist sie aber im Gegensatz zu diesem nur in den seltensten Fällen angeboren. Handelt es sich aber um eine kongenitale Hammerzehe, so ist es in den meisten Fällen die 2. Zehe, die davon befallen ist (WERTHEMANN, G. HOHMANN, RÜTT, REGELE, DU VRIES u.a.).

Als ersten Anfang einer Hammerzehe sahen wir bisweilen bei ganz kleinen Kindern, ja bei solchen, die noch nicht zu gehen begonnen haben, ein leichtes dorsalwärts Hervortreten der 2. Zehe über das Niveau der anderen. Mit dem Finger läßt sich die im proximalen Interphalangealgelenk leicht gebeugte, im Grundgelenk überstreckte Zehe noch geraderichten. Eine eigentliche Kontraktur besteht in diesem Alter noch nicht (HOHMANN, WERTHEMANN).

Nach KREUZ führte ADAMS 1892 die Bezeichnung Hammerzehe in die Literatur ein und definierte sie hauptsächlich als Flexionskontraktur im I. Interphalangealgelenk. Dieses ist auch der wesentliche Faktor einer Hammerzehe, nur schließt die Bezeichnung und Definition ADAMS nicht die häufigen Veränderungen des II. Interphalangealgelenkes und des Grundgelenkes in Form einer Hyperextension, Flexion und Luxation mit ein sowie eine Abweichung nach medial oder lateral. Dementsprechend unterscheidet der Franzose COHEN einen Zehentyp "en L, en C et en Z". Bei uns werden durch die Bezeichnungen Krallen- bzw. Klauenzehe die Beugekontrakturen aller Gelenke der Zehe zum Ausdruck gebracht. Hierbei handelt es sich aber nach HOHMANN um erworbene Kontrakturen, und die kongenitale Hammerzehe kann wie folgt definiert werden: spitzwinklige Beugekontraktur des Mittelgelenkes mit leichter bis stärkerer Hyperextension im Grundgelenk und meist leichter Überstreckung im Endgelenk (RÜTT).

Zur Genese der kongenitalen Hammerzehe ist wenig zu sagen, nur daß sie durch ganze Generationen zu beobachten ist, und zwar, wie schon oben angeführt, fast immer die 2. Zehe. HOHMANN meint daher, in Übereinstimmung mit allen anderen Autoren, daß sie als etwas ererbtes angesehen werden muß.

Ist auch REGELE der Ansicht, daß die angeborene Hammerzehe trotz ausgeprägter Form seltener Beschwerden macht, so können diese aber, wenn sie vorhanden sind, äußerst unangenehm sein. RÜTT führt dazu folgendes aus: Die Schmerzen, die oft peinigend und unerträglich werden können, haben ihre Ursache einmal in der Luxation bzw. Subluxation des Grundgliedes und zum anderen darin, daß die fehlstehende Zehe im Schuh nicht mehr ausreichend Platz hat. Beide Faktoren sind nicht nur voneinander abhängig, sondern mit Zunahme des einen verschlimmert sich der andere und umgekehrt. Die luxierte Zehe drückt das Mittelfußköpfchen plantarwärts und der auf das Köpfchen des Grundgliedes einwirkende Schuhdruck ist dem ersteren addierend gleichgerichtet. Dieser dann an der neuen pathologischen Artikulation am Metatarsalköpfchen auftretende Druck und der gleichzeitig vermehrt wirksam werdende Bodendruck führen zu erheblichen Schmerzen, den sogenannten Metatarsalgien. Andererseits löst der Schuhdruck über dem Scheitel der Beugekontraktur des I. Interphalangealgelenkes, also über dem prominenten Grundgliedköpfchen, sehr bald die Entwicklung einer Schwielle und schließlich die eines sehr schmerzhaften Clavus aus. Besonders unangenehme Beschwerden entstehen an den Zehenendgliedern, deren Spitze zur Auftrittsfläche wird.

Aus all diesem geht hervor, daß die Beschwerden recht erheblich sein können und eine Behandlung unbedingt erforderlich machen. Hält HOHMANN auch im Kindesalter eine konservative Behandlung in Form eines Zehenschiens für möglich, so ist aber auch er mit den meisten

Autoren der Ansicht, daß man bei dieser Kontraktur dem Kranken nur auf operativem Wege sicher und dauernd zu helfen vermag.

Da es sich aber auch hier um ein Mißverhältnis zwischen Weichteilen (Haut, Sehne, Kapsel, Bänder) und ossärer Anteile handelt sowie um die Beteiligung meist mehrerer Gelenke, sind entsprechend zahlreicher Möglichkeiten auch zahlreiche Methoden entwickelt worden. KREUZ äußert hierzu recht treffend: Gemäß den von ihnen vertretenen ätiologischen Ursachen und dem Entstehungsmechanismus - nicht zuletzt jedoch auch auf Grund der von dem einzelnen Beobachter besonders ermittelten subjektiven Beschwerden der Patienten - sind die mannigfaltigsten therapeutischen Maßnahmen empfohlen und getroffen worden.

Unter Verwendung der Arbeiten von KREUZ, G. HOHMANN, BRAGARD, RÜTT, M. LANGE, DU VRIES und EDMONSON kann man sie in folgende Gruppen einteilen:

I. Weichteiloperationen

- a) Durchtrennung der seitlichen Gelenkbänder des I. Interphalangealgelenkes (ADAMS, PAYR, SCHLÄPFER, ELSBERG).
- b) Außer den seitlichen Gelenkbändern eventuell auch die Strecksehne (ADAMS).
- c) Durchtrennung der Plantarfaszie
 - 1. ganz (BLANDIN)
 - 2. teilweise (CLOQUET)
- d) Plantare Durchschneidung aller Weichteile des kontrakten Gelenkes (KÖNIG, PETERSON).
- e) Durchtrennung der Strecksehne (BAYER).
- f) Künstliche Syndaktylie (RAMSTEDT, PFENNINGS).

II. Osteotomie bzw. Resektionen

1. Operative Eingriffe hauptsächlich am I. Interphalangealgelenk
 - a) Resektion des I. Interphalangealgelenkes bzw. Teile desselben (PÉRAIRE, SOULE, VAN DAM, R. JONES).
 - b) Resektion des I. Interphalangealgelenkes sowie Verpflanzung der Beugesehne an die Basis der proximalen Phalanx und der Strecksehne an das Köpfchen des Metatarsale (MERRIL).
 - c) Nach Entfernung eines elliptischen Stückes der Haut samt Clavus Resektion des I. Interphalangealgelenkes.
 1. mit (TERRIER, PÉRAIRE, WHEELER, SMITH)
 2. ohne Durchtrennung der zugehörigen Ligg. collateralia (BORCHARDT)
 - d) Exartikulation der Endphalanx und Resektion des I. Interphalangealgelenkes (VAN DAM).
 - e) Interposition von subcutanem Fettgewebe nach Resektion des I. Interphalangealgelenkes (O. NEIL).
2. Operative Eingriffe hauptsächlich an der proximalen Phalanx
 - a) Resektion des proximalen Teils der Grundphalanx (GOCHT).
 - b) Resektion des distalen Drittels der Grundphalanx mit anschließender Raffung der Extensorensehne (HOHMANN).
 - c) Juxtakapitale Keilresektion aus der Grundphalanx (BRAGARD), mit dorsaler Basis des Keils.
 - d) Keilförmige Resektion aus der Phalanx mit und ohne Durchtrennung der Beuge- und Strecksehne (COUTEAU).

e) Umpflanzung des I. Interphalangealgelenkes durch Osteotomie der Grundphalanx, Anspitzung des proximalen Endes und Versenkung desselben in das eigene Caput.

1. mit (TIERNY)

2. ohne Eröffnung der Kapsel (HELLER).

f) Resektion der Grundphalanx (NICOLADONI, HOFFMANN).

3. Operative Eingriffe hauptsächlich am Metatarsophalangealgelenk.

a) Resektion des Metatarsalköpfchens (P. HOFFMANN, PUTTI).

b) Resektion des Metatarsophalangealgelenkes.

III. Exartikulation der gesamten Zehe

Wie die Fülle der Methoden zeigt, war es schwer, eine ideale Lösung zu finden. Neben hohen Rezidivquoten hatten so manchen von ihnen schwere Nachteile an. G. HOHMANN, RÜTT und M. LANGE sind unter anderem der Ansicht, daß man die Opferung von Fußstützpunkten, wie es das Metatarsalköpfchen ist, auf jeden Fall vermeiden soll. Auch werden Bedenken gegen Weichteilschnitte auf der Plantarseite geäußert, da wegen der Narbenverkürzung die Zehe den wesentlichen Bodenkontakt verliert. Und auch bei der Hammerzehe wird von allen Autoren schärfste Ablehnung gegen die Exartikulation geäußert, der, wie RÜTT anführt, eine erhebliche Störung der Vorfußfunktion folgt und die durch die entstandene Lücke sehr häufig eine zusätzliche Fehlstellung der Nachbarzehen hervorruft.

So kann gesagt werden, daß sich heute im allgemeinen die Verkürzung der Knochenstrecke als sicheres Verfahren gegenüber der bloßen Weichteilverlängerung durchgesetzt hat. Und hier ist es, und das gilt besonders für die kongenitale Hammerzehe, das HOHMANN'sche Verfahren, welches heute im deutschen Schrifttum starke Befürwortung findet, ja M. LANGE ist sogar der Ansicht, daß es das beste Ver-

fahren überhaupt ist. Dagegen kommt in den anglo-amerikanischen Ländern die Resektionsarthrodese nach R. JONES am häufigsten zur Anwendung.

I. Technik der Hammerzehenoperation nach HOHMANN

Längsschnitt etwa 3 cm lang über der Hammerzehe unter Ausschneidung des Clavus. Längsspaltung der Strecksehne. Einsetzen von zwei kleinen stumpfen Haken zum Auseinanderhalten der Sehne. Freilegen des distalen Teiles der Grundphalanx. Einführen einer Kochersonde dicht hinter dem Gelenkköpfchen. Durchkneifen des Knochens mit einer Knochenschere und Auslösen des Gelenkköpfchens aus seinen Bandverbindungen. Zur Erzielung einer festen Verbindung zwischen den Phalangen Entfernung des Knorpels von der peripheren Gelenkfläche. Nach der Resektion des distalen Teiles der Grundphalanx ist die Zehe mühelos geradezurichten. Zur Erhaltung der Zehe in Streckstellung wird die Extensorsehne mit einem dünnen Catgutfaden gerafft. Die kreuzförmige Nahtführung ist im einzelnen folgendermaßen:

Einstich zentral von außen durch den einen Teil der längsgespaltene Sehne, dann schräg nach der gegenüberliegenden Seite nach peripher, hier quer durch die ganze Sehne hindurch und dann wieder schräg zentralwärts zurück, wo die zweite Sehnenhälfte von außen her durchstoßen wird. Verknotung der Naht unter leichter Raffung.

Subcutannaht. Lose Hautnaht. Wenn viel überschüssige Haut vorhanden ist, wird zentral und peripher einmal medial und einmal lateral ein kleines dreieckiges Stück mit einer Schere herausgeschnitten. Die kleinen, senkrecht zum Hautschnitt liegenden Querschnitte werden mit je einer Naht vereinigt. Anschließend Fixierung mit einer percutanen Drahtspickung für zwei Wochen.

II. Technik der Hammerzehenoperation nach R. JONES

Längsschnitt etwa 2 cm lang über dem Dorsum des proximalen Interphalangealgelenkes. Spaltung und Retraktion der Extensorsehne. Heraushebung des Interphalangealgelenkes und

sparsame Resektion beider Gelenkenden. Die beiden Knochenflächen werden nun geglättet, so daß sie bei Streckstellung der Zehe gut aufeinanderstehen. Zur Erhaltung der Streckstellung wird nun ein Kirschnerdraht vom distalen Ende der Zehe durch den Knochen bis in die Grundphalanx gebohrt. Hautnaht und Gipsschienen. Nach 10 Tagen Entfernung der Nähte. Dann Gehgips für sechs Wochen.

Kasuistik und Diskussion eines eigenen Falles

K. K-H., ♂, geb. 17.11.44

K: 751/61

R: 334/66

Re.Fuß: Hammerzehenstellung der II. Zehe, die im Grundgelenk gering hyperextensiert ist und im Mittelgelenk eine starke Beugekontraktur aufweist. Auf der Dorsalseite befindet sich über dem kontrakten Mittelgelenk ein druckempfindlicher Clavus.

Der Patient, der die Fehlstellung der II. Zehe rechts seit seiner Geburt aufweist, kommt mit 17 Jahren wegen starker Schuhdruckschmerzen, besonders über dem Mittelgelenk der Zehe, in unsere Klinik. Es wird eine Operation nach HOHMANN wie folgt ausgeübt: Nach einem Längsschnitt der Grundphalanx der betroffenen Zehe und Darstellung der Strecksehne wird diese gespalten. Sodann wird nach Darstellung der Grundphalanx die distale Hälfte derselben resiziert. Darauf wird eine Sehnennachterraffnaht an der gespaltenen Strecksehne durchgeführt und die Wunde vernäht. Die Zehe wird nun mit einem HOHMANN'schen Heftpflasterzügelverband fixiert.

Bei der Untersuchung, 5 Jahre nach der Operation, ist nun die II. Zehe rechts über die III. Zehe gelagert und über dem Endgelenk der II. Zehe befindet sich jetzt ein schmerzempfindlicher Druckclavus. Der Patient gibt an, daß die II. Zehe diese Fehlstellung bald nach der Operation angenommen habe. Er leidet seitdem wieder unter Schuhdruckbeschwerden, wenn er die Zehe nicht selbst in die richtige Stellung schiebt und einen Wattebausch zwischen die II. und III. Zehe legt.

VIII. Hallux varus congenitus

Unter den angeborenen Fehlbildungen der Zehen stellt der Hallux varus congenitus eine gewisse Seltenheit dar. In einer grundlegenden Arbeit berichtet MESTERN (1933) über die bis dahin 53 Fälle der Weltliteratur, nach ihm aber berichten SLOANE (1935), HORWITZ (1937), HAAS (1938), LESSERRE (1947), ALBITZKY, AL'BICKIJ, PAVASARS, URCH (1950), E. RUTTE, MYGIND (1951, SKOBLIN (1955) und FARMER (1958) über weitere Fälle. FARMER z.B. fand im Zeitraum von 1946 bis 1957 acht Fälle an seiner Klinik.

Beim Hallux varus handelt es sich um eine mehr oder weniger starke Adduktionsstellung der Großzehe im Metatarso-phalangealgelenk. Der Grad der Varusabweichung vom medialen Rand des Fußes nimmt von denen geringerer Art bis zu einem Winkel von 60 bis 90° (nach MESTERN sind das die eigentlichen Varusfälle) zu und erreicht unter Umständen fast eine vollständige Richtungsumkehrung (MESTERN, LANGE, FARMER, SAGE u.a.). In der anglo-amerikanischen Literatur betonen SAGE und FARMER, daß das Kriterium des Hallux varus eine tibiale Abweichung der Großzehe im Grundgelenk ist, und somit eine beim Metatarsus primus varus rein äußerlich als Hallux varus erscheinende Großzehe nicht dazu gehört, da hier das Grundgelenk unverändert ist. Sie sprechen in diesem Fall von einem Hallux adductus.

Fast immer sind beim Hallux varus beide Phalangen im Sinne der Varusabweichung beteiligt, es sind aber auch Fälle bekannt, wo nur die Grundphalanx die Abweichung zeigt, und die Endphalanx wieder in die normale Richtung zeigt (E. RUTTE, MESTERN, L. MEYER). L. MEYER nannte diese Form "Bayonettform", während sie nach E. RUTTE bei den Engländern und Amerikanern "Pigeon Toe" (Taubenzehe) genannt wird.

Wie die Autoren immer wieder herausfanden, ist das beidseitige Vorkommen des Hallux varus selten, und SATZEPIN

beobachtete, daß der einseitige Hallux varus 3 mal so häufig ist wie der doppelseitige. Darüber hinaus fand FARMER, daß die Interdigitalfalte zwischen der 1. und 2. Zehe immer tiefer ist, als man sie beim normalen Hallux beobachtet.

MESTERN berichtet nun in seiner schon eingangs erwähnten Arbeit, daß bereits KARAWSKI (1894), TEICHMANN (1906), KIRMISSON (1908) und danach UGO TRINCI und MAC LENAN auf die Tatsache des gemeinsamen Vorkommens der Varuszehe mit weiteren tibialen Strahlenveränderungen ausdrücklich hingewiesen haben. Aber erst L. MEYER (1928) hat durch die Sammlung von 21 Fällen in der Literatur eine feste Beziehung vermuten lassen. MESTERN (1933) erweiterte diese Zahl durch eigene Beobachtungen und an Hand weiterer Forschung in der Literatur auf 53 und untersuchte sie auf diesen Gedanken hin. Er kam zu dem Ergebnis, daß der angeborene Hallux varus ausnahmsweise als selbständige Mißbildung auftritt, in der Regel aber mit einer Verdoppelung des tibialen Zehenstrahls (Poly- und Syndaktylie) verknüpft ist, welche die Abweichung der Zehe verursacht.

Die Auffassung haben spätere Veröffentlichungen nur bestätigt (PAVASARS, E. RUTTE, HOHMANN, A. RÜTT, FARMER, SAGE u.a.). Darüber hinaus ist der Hallux varus zeitweilig eine Teilerscheinung des Pes adductus bzw. des Pes varus.

Auf Grund seiner Untersuchungen kam MESTERN in Anlehnung an L. MEYER zu folgender sinnvoller Übersicht beim Vorkommen des Hallux varus:

A. Hallux varus bei Polydaktylie

1. Es liegt ein plumper, fast doppelt breiter Metatarsus I vor, der als eine unvollständige Doppelbildung aufzufassen ist. Das Zehenskelett zeigt keine Doppelbildung.
2. Es ist eine Doppelbildung des Zehenskeletts eingetreten. Je nach der Zahl der abgewichenen Halluces ergeben sich zwei Unterformen:
 - a) nur die medial gelegene Zehe ist in Varusstellung getreten,

b) beide Zehen zeigen die Abweichung. In diesem Falle sind sie stets unvollständig getrennt. Äußerlich ist das Bild einer einheitlichen, verdickten Großzehe gegeben. Das Röntgenbild zeigt die Skelettverdoppelung.

3. Die Derivate der Verdoppelung des tibialen Zehenstrahls sind nicht gleichwertig. Medial von dem normal angelegten und entwickelten Zehenskelett findet sich ein bindegewebiger Strang, in den einzelne knorpelige oder knöcherne Gebilde eingelagert sein können.

B. Varusstellung der Großzehe bei besonderen Verhältnissen

In dieser Gruppe finden Fälle Platz, bei denen besondere anatomische Verhältnisse die jeweilige Abweichung der Großzehe veranlassen z.B. Pes varus bzw. Pes adductus. Brachybasophalangie, dysplastische Epiphyse, Triphalangie (Brachymesophalangie) .

C. Hallux varus im engeren Sinne ohne jede Skelettveränderung.

Darüber hinaus tritt der Hallux varus in Kombination mit Mißbildungen auf wie Fibuladefekt, Luxatio coxae, Hasenscharte (HOHMANN, E. RUTTE).

Bemerkenswert ist, daß die von anderen Autoren beschriebenen Formen des Hallux varus alle in der Übersicht von MESTERN vertreten sind, nur wird von jedem der eine oder der andere Punkt besonders hervorgehoben. Dementsprechend ist auch die Auffassung über die Pathogenese des Hallux varus verschieden, es würde aber über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen, sie alle anzuführen und zu erläutern. Es sei nur kurz erwähnt, daß

I. für die Gruppe A die Polydaktylie zwar nicht vollends für die Varusabweichung verantwortlich gemacht wird, denn wie MESTERN und andere hervorheben, gibt es ja häufig Doppelungen des tibialen Strahles ohne Hallux varus.

Man ist aber der Ansicht, daß die Polydaktylie in bestimmten Fällen die Voraussetzung schafft, etwa für Wachstumsdifferenzen, abnormen Muskelzug oder Gelenkveränderungen (L. MEYER, MESTERN, RÜTT, DU VRIES, SAGE u.a.),

- II. es für die Gruppe B, nach Ansicht einiger Autoren, im Wesen der primären Mißbildung liegt, die zwangsläufig eine Varusstellung der Großzehe und anderer medialer Zehen nach sich ziehen muß (PAVASARS, SCHRADERS, E. RUTTE),
- III. für die Gruppe C ein rein mechanischer Faktor verantwortlich ist. Hier führen die meisten Autoren zwei Fälle SCHRADERS an, bei denen die Feten (etwa 4. und 7. Monat, in utero in ihrer Lage fixiert) eine Einklemmung des betreffenden Unterschenkels in der Weise zeigten, daß die Großzehe, und zwar in beiden Fällen ganz gleich, stark nach innen abgelenkt lag.

Daher betrachtet man auch die Gruppe A und B ätiologisch als endogen bedingte Fehlanlage und weist auf die, neben der Polydaktylie häufige Kombination mit anderen endogenbedingten Fehlbildungen hin (HOHMANN, MESTERN, PAVASARS u.a.), während die Gruppe C exogenen Ursprungs zu sein scheint.

Hat FARMER auch unter seinen Fällen keine Erblichkeit sicher feststellen können, da, wie er zugibt, seine Untersuchungen nicht über die engsten Verwandten hinausgingen, so konnte aber MESTERN in einer weiteren Arbeit den Nachweis für die Erblichkeit des Hallux varus an Hand eines einschlägigen Falles bringen.

Das häufig doch recht starke Abstehen der Großzehe beim Hallux varus ist für seinen Träger ein großes Problem. Neben kosmetischen Störungen sind starke Beschwerden durch Schuhdruck und Schwierigkeiten in der Schuhversorgung besonders unangenehm. Auch pflegen Gangbeschwerden durch verkehrte Belastung des Vorfußes einzutreten (MESTERN)

In den weitaus meisten Fällen ist die operative Behandlung das Mittel der Wahl, wobei sich die operative Therapie nach der Grunddeformität richten muß.

So sind HOHMANN und MESTERN der Auffassung, daß eine wohlausgebildete Varusdoppelzehe im Metatarsophalangealgelenk exartikuliert werden kann. Zur Korrektur der Varusstellung ist häufig eine parartikuläre Osteotomie des Metatarsale oder des Cuneiforme anzuschließen.

E. RUTTE behandelte einen Fall, bei dem er links das Metatarsale I in seinem distalen Abschnitt durch flache laterale Abmeißelung etwas schlanker formte und durch laterale Kapselraffung die Großzehe in normale Stellung brachte. Rechts nahm er nur eine laterale Kapselraffung vor. Anschließend korrigierender Gipsverband für drei Wochen.

PAVASARS empfiehlt eine Art Umkehrung der HOHMANN'schen Hallux-valgus-Operation: Keilosteotomie des Mittelfußknochens hinter dem Köpfchen mit lateraler Basis. Eventuelle Durchschneidung des Musculus abductor hallucis mit oder ohne Verpflanzung des Stumpfes mehr proximal. Vielleicht auch eine Spaltung der Extensorensehne, indem der laterale Zipfel mehr nach lateral verpflanzt würde, um ebenfalls einer medialen Abweichung der Großzehe entgegenzuarbeiten.

A. RÜTT resezierte bei einem ihm vorliegenden Fall (Polydaktylie) den medial liegenden überzähligen Strahl, osteotomierte den Mittelfußknochen an der Basis, stellte dann nach medial auf das zugehörige Os cuneiforme ein und fixierte mit Kirschnerdraht. Die Syndaktylie zwischen der 1. und 2. Zehe ließ er unberührt.

PFENNINGS berichtet von einem sechs Monate alten Säugling, bei dem eine totale künstliche Syndaktylie zwischen der 1. und 2. Zehe gemacht wurde. Nachuntersuchungen erbrachten ein äußerst gutes Ergebnis.

DU VRIES schlägt für leichte Fälle bei Kindern, bei denen keine skelettären Fehlbildungen Ursache der Fehlform sind, eine Durchtrennung des Musculus abductor hallucis vor, mit nachfolgender Fixation in leichter Valgusstellung für einige Monate. Bei unbehandelten Jugendlichen empfiehlt er je nach Aussehen des Metatarsalköpfchens eine Formung desselben, ferner Verlängerung des Musculus abductor hallucis sowie der medialen Kapselanteile des Grundgelenkes. Anschließend eine Fixation der Basis der Grundphalanx durch Vernähung der entsprechenden Kapselanteile des 1. und 2. Metatarsophalangealgelenkes.

M. LANGE wendet eine Methode nach MC ELVENNY an, die auch SAGE im anglo-amerikanischen Schrifttum anführt: Dorsaler Längsschnitt, von der 1. Interdigitalfalte ausgehend über das Grundgelenk der Großzehe. Die Kapsel wird eröffnet, und der exostosenartige Knochenvorsprung an der lateralen Seite des Metatarsalköpfchens wird abgetragen. Von einem weiteren medialen Längsschnitt wird der Knochen hier ebenfalls geglättet und die verlagerten Sesambeine werden zweckmäßig entfernt. Um eine Korrektur der Großzehe zu erreichen, ist es erforderlich, die Kapsel des Grundgelenkes medial und dorsal einzuschneiden. Die Grundphalanx läßt sich nun wieder richtig auf das 1. Metatarsalköpfchen aufsetzen. Um die exakte Korrektur der Großzehe aufrechtzuerhalten, ist es noch notwendig, der Sehne des Musculus extensor hallucis longus die richtige Zugrichtung zu geben. Das geschieht mit Hilfe der Sehne des Musculus extensor hallucis brevis. Diese wird etwa am Übergang Sehne-Muskel durchschnitten und durch ein schräges Bohrloch im Metatarsalköpfchen von medial nach lateral geführt. Sie wird nun schlingenförmig um die Sehne des Musculus extensor hallucis longus herumgeführt, mit sich selbst vernäht, wird dann ein zweites Mal schlingenförmig herumgeführt und darauf am Metatarsale I vernäht. Anschließend wird zwischen

dem ersten Drittel der 1. und 2. Zehe eine künstliche Syndaktylie geschaffen. Fixierung durch percutane Drahtspickung von der Großzehenkuppe bis in das 1. Metatarsale für 2 bis 3 Wochen.

FARMER entwickelte eine eigene Methode, die SAGE auch neben der von MC ELVENNY anführt. Da FARMER die Operation nach MC ELVENNY für zu kompliziert hält und nach seiner Ansicht nicht genug für die Verlängerung des medialen Anteils der Weichteile über dem Grundgelenk getan wird, geht er von folgender Überlegung aus: die Zehe, nach einem tiefen medialen bis in die Kapsel des Grundgelenkes reichenden Schnitt, zu korrigieren und den nun medial klaffenden Spalt mit einem Haut-Subcutangewebe-Lappen zu decken, den er ja im Ansatz bei der künstlichen Syndaktylie schon gewinnt. Er geht dabei so vor: Mobilisation eines streifenförmigen Haut-Subcutangewebe-Lappens, der für die nachfolgende künstliche Syndaktylie in Höhe des proximalen Drittels zwischen 1. und 2. Zehe beginnt und seine Basis zwischen 1. und 2. Metatarsale subcapital hat. Nun werden von der medialen Kante des Hautlappens ausgehend, in Höhe des Grundgelenkspaltes, durch einen transversalen Schnitt über den inneren Fußrand alle Weichteile durchschnitten und hier auch die Kapsel durchtrennt. Die Zehe wird nun korrigiert und durch Schaffung einer künstlichen Syndaktylie zwischen den anfangs aufgefrischten Teilen an die 2. Zehe fixiert. Der medial durch die Korrektur der Großzehe entstandene Defekt wird nun durch Umschlagen des vorher geschaffenen Haut-Subcutangewebe-Lappens gedeckt und nicht zu straff vernäht. Jede freigebliebene Stelle wird durch ein freies Hauttransplantat gedeckt, oder, sofern es nicht zu groß ist, läßt man es ausheilen.

Bei seinen ersten Operationen mobilisierte FARMER den Hautlappen auf der Dorsalseite, bei allen weiteren Operationen von der Plantarseite des Fußes. Der Vorgang ist der gleiche.

In einem Fall, wo durch unvollständige Polydaktylie eine stark verbreiterte Großzehe vorhanden war, verfügte er, nach Aushülzung des akzessorischen Zehenskeletts, über genügend Hautmaterial, um den nach der Großzehenkorrektur entstandenen Defekt zu decken.

Anschließend an die Operation Unterschenkelgips für 3 Wochen, danach keinerlei Bewegungseinschränkungen. Er berichtet über sofortigen und vollen Erfolg innerhalb der ersten zehn Jahre.

Bei vorhandenem Hallux varus mit gleichzeitiger vollständiger Doppelung der Großzehe, wenden wir die bereits oben beschriebene Operation nach CLOQUET an.

Kasustik und Diskussion eines eigenen Falles

G.V., ♀, geb. 25.9.62

K: 2139/64

R: 1963b/62

Li. Fuß: Deutliche Varusstellung der Großzehe sowie Zygodaktylie zwischen II. und III. Zehe. Die Röntgenaufnahme zeigt ein gering verkürztes, aber stark verbreitertes Metatarsale I mit geringer Varusneigung. Der ebenfalls verkürzte und verplumpte Knochen der Grundphalanx hat Keilform mit der Basis lateral und der abgerundeten Spitze medial, so daß die Gelenkfläche für die Endphalanx stark nach medial zeigt. Als Folge davon zeigt die Spitze des stark verplumpten Endgliedes nach medial. Sonst normales Fußskelett.

Re. Fuß: Hier sind spiegelbildliche Verhältnisse.

Es handelt sich um die seltene Form eines doppelseitig auftretenden Hallux varus. Der Vater des Mädchens sowie ein Großonkel väterlicherseits wiesen ebenfalls einen doppelseitigen Hallux varus auf. Da der Mutter dies bekannt war, wurde sie sofort nach der Geburt des Kindes auf die Fehlstellung der Zehen aufmerksam und kam in unsere Klinik. Es wird erst ein Versuch mit redressierenden Gipsschalen gemacht, die aber die Mutter ablehnt, da sie glaubt, das Kind zu quälen und

der Vater erfolgreich operiert worden war.

So wird an dem inzwischen zweijährigen Kind der operative Eingriff beiderseits vorgenommen: dorso-medialer Längsschnitt über die ganze Großzehe, Darstellung des knöchernen Grundgliedes, welches keilförmig osteotomiert wird, mit der Keilbasis lateral. Anschließend wird die Zehe in überkorrekter Stellung mit einem Kirschnerdraht fixiert.

Bei der Nachuntersuchung ein Jahr nach der Operation zeigt die Röntgenaufnahme immer noch eine geringe Neigung der Gelenkfläche der Grundphalanx, so daß daraus eine geringe Varusstellung der Endphalanx resultiert. Die zu dem jetzigen Zeitpunkt im Röntgenbild erscheinende proximale Epiphyse des Metatarsale I bds. ist zweigeteilt.

Die Mutter berichtet aber, daß die Patientin gut in einem, wenn auch breiten, Normalschuh laufen kann und kaum irgendwelche Beschwerden hat.

Ferner sei hier auf den Fall Nr. 12 im Kapitel Polydaktylie hingewiesen.

IX. Phalanx unguicularis hallucis valga congenita

Ist auch die angeborene Form eines Hallux valgus heute noch sehr umstritten, da trotz dieser so häufigen Deformität der restlose Beweis einer kongenitalen Form auch heute noch nicht erbracht worden ist, und er somit nicht in den Rahmen dieser Arbeit fällt, so herrscht aber unter den Autoren Einigkeit darüber, daß die laterale Abweichung des Großzehenendgliedes kongenitalen Ursprungs ist (GUTZEIT, STRACKER, H. HOFFMANN, G. HOHMANN, WERTHEMANN, DE CUVELAND, RÜTT).

Als erster veröffentlichte GUTZEIT (1913) einen "Fall von lateraler Deviation der Großzehenendphalanx". Auf dem 19. Kongreß der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft teilte STRACKER (1924) weitere Beobachtungen über die "Schiefstellung des Endgliedes der 1. Zehe im Valgussinne" mit. Im gleichen Jahr beschreibt NILSONNE einen Fall von "Hallux valgus congenitus", der aber den Fällen von lateraler Deviation nur der Endphalanx stark ähnelt und als Hallux valgus im eigentlichen Sinne nicht gerechnet werden kann (H. HOFFMANN, HOHMANN, DE CUVELAND). H. HOFFMANN (1936) verfaßt dann die erste grundlegende Arbeit über die laterale Abweichung des Großzehenendgliedes und inauguriert die Bezeichnung "Phalanx hallucis valga congenita", die dann in späteren Arbeiten von HOHMANN (1948), DE CUVELAND (1954) und RÜTT (1961) verwandt wird. WERTHEMANN (1952) präzisiert aber die topographischen Gegebenheiten noch etwas genauer und spricht von "Phalanx unguicularis hallucis valga congenita", weshalb wir dieser Bezeichnung den Vorzug geben.

Nach STRACKER nun ist eine Lateralablenkung des Großzehenendgliedes bis zu 10° eine physiologische Erscheinung, da schon beim Säugling fast $\frac{2}{3}$ der Füße diese aufweisen. Auf Grund dieser Gegebenheit sowie röntgenologischer Beobachtungen kommt STRACKER zu folgender Einteilung der Phalanx unguicularis hallucis valga:

1. eine physiologische Form
2. eine höhergradige pathologische Variation
3. eine als Mißbildung zu bezeichnende Art, welche auf Fehlformen des Köpfchens der Grundphalanx beruht.

Entsprechend der Punkte 2 und 3 bestehen auch unterschiedliche Auffassungen über die Pathogenese der Phalanx unguicularis hallucis valga congenita.

Einig sind sich alle Autoren darin, daß es sich in jedem Fall um eine Entwicklungshemmung der lateralen Seite der Großzehe handelt. Diese drückt sich bei der 2. Art in einer medial verbreiterten Epiphyse (dysplastische Epiphyse) der Großzehenendphalanx an seiner Basis aus, ohne eigentliche Veränderung der Grundphalanx, und man erwägt hierfür die formale Genese eine in der Keimanlage bedingte Hemmungsmißbildung der Epiphyse (H. HOFFMANN, HOHMANN, WERTHEMANN)!

Dagegen ist bei der 3. Art das Nagelglied unverändert, während die Grundphalanx trapezförmige Gestalt hat, so daß die Gelenkfläche des Grundgliedköpfchens schräg nach lateral abfällt. Die Beobachtung machte schon GUTZEIT bei seinem Fall und betont, daß einzig und allein eine Entwicklungshemmung der lateralen Seite des Grundgliedes besteht, und zwar distal stärker als proximal. Die gleiche Auffassung vertritt auch DE CUVELAND in einer neuen Arbeit, in der er neben seinem eigenen Fall zwei von H. HOFFMANN anführt. RÜTT ist zwar auch der Auffassung, daß es sich bei der Phalanx unguicularis hallucis valga um eine einseitige Wachstumsstörung der basalen Endgliedepiphyse handelt, wie er es bei all seinen Patienten beobachten konnte. Er vermutet aber die Ursache der Wachstumsstörung medial, da in einzelnen Fällen auch medial gelegene eingeschaltete Knochenkerne gefunden sein sollen, und sich relativ häufig auch andere Entwicklungsstörun-

gen an Händen und Füßen nachweisen lassen. Daher nimmt er an, daß es sich bei dieser Deformität um nichts anderes als um eine frustane Form der Polydaktylie handelt.

Liegt auch bei der Phalanx unguicularis hallucis valga congenita die Fehlbildung in der Zehe selbst, mit deutlicher Formenveränderung der Skelettanteile, so kann doch eine spätere Zunahme der Schiefstellung durch Wachstumsvorgänge und dem im Winkel liegenden Zug der Streck- und Beugesehne bedingt sein, seltener auch durch das Schuhwerk (HOHMANN, WERTHEMANN, H. HOFFMANN). So kann die Abduktion des Großzehenendgliedes so stark sein, daß es sich unter die 2. Zehe, bei einem Fall HOFFMANNs sogar unter die 2. und 3. Zehe, schiebt, diese dann Hammerform annimmt, und somit starke Beschwerden entstehen, die eine Behandlung unbedingt erforderlich machen.

Auch bei der Behandlung dieser Deformität hat man anfänglich konservative Maßnahmen bald wieder verlassen, und die Therapie ist heute ausschließlich eine operative:

GUTZEIT und STRACKER führten eine partielle Gelenkresektion aus, wobei sie, je nach Befall, die Basis der Endphalanx oder das Caput der Grundphalanx resizierten.

H. HOFFMANN, HOHMANN und RÜTT befürworten die Keilresektion aus der Grundphalanx mit medialer Basis, weil sie, wie H. HOFFMANN betont, die physiologischere zu sein scheint, da das Gelenk vollständig erhalten bleibt.

Die anschließende Korrektur der Endphalanx, nach der Resektion, wird in beiden Fällen als einfach bezeichnet und der Gesamterfolg als sehr gut.

Kasuistik und Diskussion der eigenen Fälle

1. K.B., ♀, geb. 29.6.42

K: 536/59

R: 1797/59

Re. Fuß: Deutliche Valgusstellung der Großzehenendphalanx, die stark unter die II. Zehe geschoben ist. Die Röntgenaufnahme zeigt das gleiche Bild. Das proximale Gelenkende, das auf seiner medialen Seite wesentlich in proximal-distaler Richtung verbreitert erscheint, zeigt ebenfalls medial ein stecknadelkopfgroßes knöchernes Gebilde. Die Grundphalanx erscheint normal, ihre distale Gelenkfläche steht gut horizontal, sie weicht aber geringgradig im Valguswinkel ab. Das Metatarsale I zeigt eine deutliche Adduktionsstellung.

Li. Fuß: Hier das gleiche, nur in viel geringerem Maße.

Die Patientin kommt mit 17 Jahren zu uns in die Klinik, da die Subduktion beider Großzehen starke Schuhdruckbeschwerden verursachen. Es wird folgender operativer Eingriff beiderseits vorgenommen: Hautschnitt und Darstellung des M. adductor hallucis sowie Abpräparieren desselben an seiner Ansatzstelle. Freipräparieren des distalen Teiles des Metatarsale I und anschließende subkapitale keilförmige Osteotomie mit der Keilbasis nach medial. Verschieben des Köpfchens nach lateral und plantarwärts, woraus eine gute Stellung des ganzen Hallux resultiert, die mit einem Kirschnerdraht fixiert wird.

Die Röntgenkontrolle, die nach 5 Wochen erfolgt, bestätigt dies.

2. W.D., ♂, geb. 17.5.49

K: 2045/58

R: 2298a/58

Li. Fuß: Valgusstellung der Großzehenendphalanx. An der medialen Seite des Großzehengrundgliedes findet sich eine gut bohnen große Vorwölbung von knochen harter Konsistenz, die bis an das Endglied heranreicht. Die Röntgenaufnahme zeigt eine Endgliedabweichung im

Valgussinne, die wahrscheinlich durch eine Wachstumsstörung des Grundgliedes bedingt ist, bei dem der mediale Anteil wesentlich länger ist als der laterale. An der Gelenkfläche des Endgliedes geringe zystische Aufhellung und vermehrte Sklerosierung.

Re. Fuß: Ähnlich, nur wesentlich geringer.

Der Patient kommt mit neun Jahren wegen Schuhdruckbeschwerden zu uns in die Klinik. Der operative Eingriff links ist folgender: Hautschnitt an der medialen Seite des Hallux; anschließend Abtragung der knöchernen Vorwölbung am distalen Teil des Grundgliedes. Die proximale Epiphyse wird dann ebenfalls operativ angegangen. Danach Korrektur der Fehlstellung des Endgliedes und Fixation mit Leukoplastzügelverband.

X. Angeborene Störungen der Fortentwicklung des Fußes

Zeigen die bisher besprochenen Fehlbildungen des Fußes schon bei der Geburt eine mehr oder weniger endgültige Mißbildungsform, so tritt diese bei den jetzt zu besprechenden Anomalien erst in späteren Lebensabschnitten auf. Das Auftreten über mehrere Generationen oder mehrfaches Auftreten innerhalb einer Generation, welches bei diesen Krankheiten häufiger beobachtet wird, weist aber auf ein heredo-familiäres Vorkommen hin (A.N. WITT, COTTA, JÄGER).

Im Fall des Marfansyndroms, der Chondrodystrophia calcificans congenita sowie der enchondralen Dysostosen handelt es sich aber meist um Allgemeinerkrankungen, die für den Fuß allein kaum eine operative Behandlung erfordern, und daher hier nicht in Betracht kommen. Auch betreffen die durch cartilaginäre Exostosen entstehenden Probleme den Fuß kaum, wie ein Studium der Literatur ergibt. Bei häufig zitierten und auch Beschwerden verursachenden Exostosen, wie der Haglund-exostose, der subungualen Exostose sowie der Fußbrücken-exostose, handelt es sich nicht um cartilaginäre Exostosen im eigentlichen Sinne. Sie sind entweder die Folge traumatischer Einwirkungen, somit nicht angeboren, oder anderen, nicht in diese Gruppe gehörenden Ursprungs und werden an anderer Stelle besprochen (HOHMANN, BAKER, GILMER, MORDEJA, SJÖVALL, SVIRIDOV).

Dagegen sind bei den nun zu besprechenden Chondromen, die an jedem knorpelig vorgebildeten Knochen entstehen können, das Fuß- und Handskelett in einem überwiegenden Prozentsatz befallen, letzteres wiederum wesentlich stärker (GESCHICKTER, COPELAND, W. MÜLLER, VITALI, GROSS, GILMER u.v.a.).

Das Chondrom ist eine echte Knorpelgeschwulst, die solitär und multiple auftreten kann. Im letzteren Fall

spricht man dann von Chondromatose (WITT, COTTA, JÄGER, HAMPERL). In seltenen Fällen können zwar nur einzelne Teile des Fußes befallen sein (JAFJE), meist betrifft die Chondromatose aber mehr als den Fuß, stellt also ein generelles Problem dar, weshalb wir uns hier hauptsächlich auf die solitären Chondrome beschränken wollen.

Der auch häufig in der anglo-amerikanischen Literatur gebrauchte Ausdruck Enchondrom dient zur Abgrenzung der außen am Knochen liegenden Ekchondrome (Osteochondrome, kartilaginäre Exostosen), mit denen es pathogenetische und röntgenologische Übereinstimmungen verbindet. Es ist aber nach JAFJE und LICHTENSTEIN unzweckmäßig, diese beiden Tumoren als Einheit aufzufassen, zumal es sich auch aus rein klinischer Sicht empfiehlt, sie auf Grund der sich aus Sitz, Aussehen und Eigenschaft ergebenden andersartigen differentialdiagnostischen und therapeutischen Probleme abzugrenzen.

Beobachtet werden die Chondrome vorwiegend im 2. und 3. Lebensjahrzehnt (ROHLEDERER, JAFJE, LICHTENSTEIN). Sie befallen am Fuß hauptsächlich die Phalangeal- und Metatarsalknochen, es sind aber auch Einzelbeobachtungen am Calcaneus mitgeteilt worden (GESCHICKTER, COPELAND, DURBIN). In den kleinen Röhrenknochen befinden sie sich immer in der Metaphysengegend und sitzen meist zentral, seltener auch exzentrisch (JAFJE, LICHTENSTEIN, HAMPERL). Sie wachsen oft schaftwärts weiter und können bis zur anderen Epiphyse vordringen. Niemals aber durchwachsen sie den Fugenknorpel und gelangen erst in die Epiphyse, nachdem der Fugenknorpel geschwunden ist (VITALI, GROSS). Durch den wachsenden Tumor kommt es zu einem Druckschwund der Spongiosa, bei weiterem Vordringen auch der Corticalis, die sich verdünnt und eine Vorbuckelung nach außen aufweisen kann.

Mit zunehmendem Wachstum und Alter kann eine Kalzifikation und Ossifikation verschiedenen Grades einsetzen.

GROSS ist nun der Ansicht, daß Kalzifikation und Ossifikation ein Zeichen des Alterns oder der Regression des Knorpelgewebes sind. Er meint, es ist wohl so, daß neben den "aktiven Chondromen" auch sogenannte verkalkte Enchondrome vorkommen, die keinerlei Wachstumstendenz mehr besitzen und nur einen Zufallsbefund darstellen. Eine maligne Entartung speziell der Phalangenenchondrome ist bisher nicht beobachtet worden, und sie gelten allgemein als benigne (COLEY, DAHLIN, HENDERSON u.a.).

Hinsichtlich der Entstehung von Chondromen muß eine anlagebedingte Störung des Wachstumsknorpels angenommen werden. Dafür sprechen u.a. Beobachtungen von gehäuft zugleich auftretenden Enchondromen mit Exostosen (GROSS). Offenbar scheinen die Chondrome, wenn sie nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit den Epiphysenfugen stehen, von versprengten Knorpelkeimen auszugehen, oder sie müssen, wie GESCHICKTER und COPELAND annehmen, auf ein prächondrales Gewebe zurückgeführt werden. Daß bei peripher sitzenden Chondromen die osteogenetische Schicht des Periosts ursächlich eine Rolle spielen kann, dafür sprechen Untersuchungen von SPEISER, der in der osteogenetischen Schicht des Periosts bei einer Chondromatose eines vierjährigen Knaben Knorpelkeime nachweisen konnte. Auf alle Fälle müssen die Chondrome als eine Fehlentwicklung in den ersten Embryonalmonaten angesehen werden. Nach Abschluß des Knochenwachstums wird die Neubildung von primären Knochengeschwülsten wesentlich seltener beobachtet (GROSS).

Bleibt das Vorhandensein eines Chondroms oft auch jahrelang unbemerkt, so kann aber eine plötzliche Spontanfraktur zu erheblichen Beschwerden in Form von Schmerzen und Schwellungen führen. Viel häufiger ist aber die Entdeckung eines Chondroms nach einer durch ein inadäquates Trauma verursachten Fraktur. Ansonsten führt eine leichte Auftreibung des betroffenen Gliedes oder ein leichter Schmerz uncharakteristischer Art zur Aufdeckung eines

Chondroms. Bei der Palpation kann man dann eine bucklige Auftreibung mit glatter Oberfläche tasten, die Haut darüber ist gut verschieblich. Druckschmerz besteht meist nicht, nur kann nach einer früheren Fraktur eine leichte Empfindlichkeit bestehen (JAFPE).

Die Diagnose wird aber erst durch das Röntgenbild verifiziert. Aus den Bruchlinien bei Frakturen zeigt es gut umschriebene, blasige Aufhellungen, zentral oder peripher gelegen. Die angrenzende Spongiosa ist regelrecht. Die Corticalis ist meist vorgewölbt und kann intakt oder durchbrochen sein, stets aber ist die Zeichnung kräftig und der Rand glatt. Eine periostale Reaktion wird bei Phalangenenchondromen nicht beobachtet (GILMER, VITALI). Im Zentrum der Geschwulst können zarte, ungeordnete stipchenförmige oder strähnige Verkalkungen zu sehen sein.

Ist ein Chondrom diagnostiziert, wird ohne Ausnahme von den Autoren die operative Beseitigung empfohlen, um dem Knochen die notwendige Festigkeit zu geben und die Ursache für eine besondere Bereitschaft zu Frakturen zu beseitigen. Dieser operative Eingriff besteht bei allen Autoren in einer Entfernung des Chondroms durch Excision oder Curettage, über die hinaus von ROHLEDERER, BAKER und JAFPE eine eventuelle Verätzung empfohlen wird. In jedem Fall aber wird exaktes Vorgehen gefordert, um Rezidive zu vermeiden.

Die verbleibende Höhle wird, vor allem wenn sie groß ist oder nur eine dünne Corticalisbrücke stehen geblieben ist, mit Knochenspäncchen, Spongiosa oder Fremdknochenbolzen ausgefüllt.

A.N. WITT, COTTA, JÄGER weisen besonders darauf hin, daß bei Kindern und Jugendlichen wegen der Gefahr der Epiphysenfugenverletzung besondere Vorsicht beim operativen Vorgehen geboten ist.

Kasuistik und Diskussion eines eigenen Falles

D.E., ♀, geb. 14.6.18

K: 2634/65

R.: 2856a/65

Re. Fuß: Starke Schwellung und Druckempfindlichkeit im Großzehengrundglied. Die Röntgenaufnahme zeigt Fissuren im distalen Drittel der Großzehengrundphalanx. Fernerhin ist im Grundglied eine aufhellende Cystenbildung zu beobachten, die den ganzen Markraum ausfüllt.

Die Patientin kommt mit 47 Jahren zu uns in die Klinik, da sie nach einem inadäquaten Trauma (relativ leichten Ausrutschen) mit dem rechten Fuß starke Schmerzen in der Großzehe hatte. Auf Grund des röntgenologischen Befundes wird folgender operativer Eingriff vorgenommen: Schnitt auf der Innenseite der Großzehe über dem Grundglied vom Grundgelenk bis zum Endgelenk. Scharfes Durchgehen bis zum Knochen, Spalten des papierdünnen Periosts, Umfahren des Grundgliedes. Es zeigt sich dabei, daß die Corticalis lateralis und medialis eingebrochen ist und man mit der Kochersonde in die Zyste eindringt. Es wird ein ca. 0,5 x 1,5 cm langer Corticalisspan herausgemeißelt und die Zyste, die nur gering mit Spongiosa und gallertiger Masse gefüllt ist, zum großen Teil mit einer dunkelbraunen Flüssigkeit ausgeräumt. Nun wird nach einem weiteren Schnitt über der rechten Tibia dieser ein Corticalisspan von 0,5 cm Breite und 2 cm Länge entnommen. Außerdem reichlich Spongiosa, die in die Höhle des Grundgliedes eingepolstert und mit einem Vorschlag eingepreßt wird. Anschließend wird der zurechtgeschnittene Tibiaspan auf die Corticalislücke des Grundgliedes aufgelegt, die distale Spitze in das Ende des Grundgliedes eingespießt. An der proximalen Seite liegt der Span nur auf, und so wird er mit deckenden Periostnähten an den Knochen angepaßt.

Der auf Grund des Operationsbefundes erhobene Verdacht

auf einen braunen Tumor wird durch das untersuchte histologische Präparat bestätigt. Die Untersuchung ergibt ein Chondrom.

Bei der Untersuchung 6 Monate nach der Operation ist die Patientin beschwerdefrei. Die Röntgenaufnahme des rechten Fußes zeigt eine feste Konsistenz des Markraumes der Grundphalanx.

Zusammenfassung

Einleitend wird über den komplexen Bau des Fußes sowie über seine wichtigen Funktionen unter besonderer Berücksichtigung der Statik berichtet und auf die daraus resultierende Gefahr mannigfaltiger Beschwerden hingewiesen. Hierbei wird hervorgehoben, daß insbesondere die nur Teile des Fußes betreffenden angeborenen Fehlförmigkeiten in der Fachliteratur wenig Beachtung finden. Daher wird auf die notwendige Kenntnis um die Probleme speziell dieser Fehlbildungen und ihrer operativen Behandlung hingewiesen.

Im allgemeinen Teil wird darauf dann speziell eingegangen. So gehören zu den angeborenen Fehlförmigkeiten, die nur Teile des Fußes betreffen und eine operative Behandlung häufig notwendig machen, die Ossa accessoria, die Syndaktylie, der Spaltfuß, der partielle Riesenwuchs, der Digitus quintus superductus, die angeborene Hammerzehe, der Hallux varus, die Phalanx unguicularis hallucis valga congenita sowie die solitären Chondrome.

Auf Grund des Studiums der einschlägigen Literatur wird jedes dieser Themen einzeln behandelt und speziell so vorgegangen:

- (a) Definition
- (b) Anatomisch-pathologische Beschreibung
- (c) Genese und Pathogenese
- (d) Klinische Befunde
- (e) Indikation für die Operation
- (f) Operationsmethoden

Auf die Genese und Pathogenese wurde dann besonders eingegangen, wenn, wie zum Beispiel bei der Cuneiforme-"Exostose", die Zugehörigkeit zu den angeborenen Fehlförmigkeiten zu klären war.

Bei der Entscheidung zur Operation wird darauf hinge-

wiesen, daß diese nur unter strengster Indikation zu erfolgen hat, da

- (1) häufig bei diesen Fehlformen die Fußfunktion bzw. Statik des Fußes gar nicht oder nur gering gestört ist,
- (2) meist es sich um sehr junge Patienten handelt, bei denen der Fuß noch in der Entwicklung ist und eine Operation störende Auswirkungen haben könnte,
- (3) ein operativer Eingriff aus rein kosmetischen Gründen abzulehnen ist,
- (4) eine Amputation, z.B. bei Zehenfehlbildung, in kaum einem Fall zu befürworten und eine leichtfertige Entscheidung auf das schärfste abzulehnen ist.

Bei der anschließenden Behandlung der Operationsmethoden wird auf die in der Literatur beschriebenen eingegangen und die besonders zu berücksichtigenden Gesichtspunkte hervorgehoben. Auch wird zwischen Fehlformen unterschieden, die nur individuell zu behandeln sind und solchen, bei denen bewährte Methoden anzuwenden sind.

Anschließend an jedes Thema werden Behandlungen und auch Ergebnisse von Beispielen aus dem Krankenbestand der Orthopädischen Klinik und -Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim angeführt. Bei diesen handelt es sich um Fälle, die innerhalb der letzten 15 Jahre an dieser Klinik operativ behandelt wurden und bei denen das Behandlungsergebnis im Rahmen einer Nachuntersuchung zu einem großen Teil überprüft wurde, soweit es bei den besonderen Verhältnissen Berlins möglich war.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- Aitken, G.T.: Amputation as a Treatment for certain Lower-Extremity congenital Abnormalities.
J. Bone Jt. Surg. 41 A (1959), 267
- Al'Bickij, B.A.: Ein Fall von doppelseitigem Hallux varus.
Vestn. Chir. 70, H.5 (1950), 50, Refer. im Zentrorg.f.d.g. Chir. 119 (1951) 256
- Aschner, B., G. Engelmann: Konstitutionspathologie in der Orthopädie.
Springer, Wien u. Berlin 1928
- Assmann, W.: Die physiologisch operative Behandlung des Digitus quintus varus.
Arch.orth. Unfall-Chir. 54 (1962), 324
- Baker, C.P.: Tumor and cysts. In: Surgery of the foot, hrsg. von Du Vries, H.L. Mosby: Saint Louis 1965
- Bennet u. Hinricson: Ein Beitrag zur Kenntnis der (Pseudo-) Exostosis dorsalis artic. metatarsi - cuneiforme I und ihrer Entstehung.
Acta orthop. Scand. (Däne.) 2, H.4 (1932)
- Bragard, K.: Die Beseitigung der Hammerzehe durch juxtakapitale Resektion der Grundphalanx.
z. orthop. Chir. 47 (1926), 283
- Bunnel, S., zit. nach Murray, R.W.: The Surgery of the Hand.
3. Aufl. Pitman Medical Publishing, London 1956
- Charters, A.D.: Local gigantism.
J. Bone Jt. Surgery 39 B (1957), 542
- Cliffort, R.H.: The Treatment of Macrodactylism. A Case Report.
Plast. reconstr. Surg. 23 (1959), 245
- Cloquet: zit. nach A.N. Witt, H. Cotta, M. Jäger
- Cohen: zit. nach Lorenz, A.
- Coley, B.L., zit. nach Baker, C.P.: Neoplasm of Bone and related conditions.
Hoebner: New York 1949
- Dahlin, D.C., E.D. Henderson: Chondrosarcoma, a Surgical and pathological Problem.
J. Bone Jt. Surg. 38 A (1956), 1025

- Daubenspeck: Über den Processus posterior tali.
Deutsch. med. Wschr. 30 (1938)
- Davies, H.: Metatarsus quintus valgus.
Brit. med. J. 46 (1949), 664
- De Cuveland, E.: Zur Phalanx hallucis valga congenita.
Arch. orth. Unfall-Chir. 46 (1954), 648
- Detzel, H.: Zur Behandlung des Digitus V varus beim Spreizfuß.
Med. Welt (1951), 1179
- Durbtin, F.C., G.S. Smith: A chondromatous tumor of the calcaneum.
J. Bone Jt. Surg. 37 B (1955), 584
- Du Vries, H.L.: Static deformities of the forefoot. In: Surgery of the FOOT, hrsg. von Du Vries, H.L.
Mosby: Saint Louis 1965
- Ebbinghaus, H.: Zur Behandlung der Zehenstellungsanomalie.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 23 (1925), 146
- Edmonson, A.S.: Postural deformities. In: Campbell's Operative Orthopaedics, hrsg. von Coenshaw, A.H. Mosby: Saint Louis 1963
- Ehringhaus: Zur Pathologie und Therapie der Syndaktylie.
Berl. klin. Wschr. 49 (1912), 421
- Faber, A.: Über das Os intermetatarseum.
Z. Orthop. 61 (1934), 186
- Faber, A.: Zur Vererbung von Varietäten des Fußskeletts.
Verh. deutsch. orthop. Ges. 1936
- Fanconi, G., A. Wallgreen: Lehrbuch der Pädiatrie.
Schwabe: Basel 1963
- Farmer, A.W.: Congenital Hallux varus.
Amer. Surg. 95 (1958), 274
- Ferguson, A.B.: Orthopaedic Surgery in Infancy and Childhood.
Williams & Wilins: Baltimore 1963
- Francillon, M.R.: Zur Histogenese akzessorischer Skelettelemente.
Z. orthop. Chir. 59 (1933), 513
- Gardemin, H.: Operative Behandlung des Dig. V varus superductus nach Gocht.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 34 (1934), 598
- Geschickter, C.F., M.N. Copeland: Tumors of Bone (ed.2)
New York, Amer. J. Cancer. 41 (1936), 7
- Gilmer, jun. W.S.: Tumor and tumorlike lesions of somatic tissue. In: Campbell's Operativ Orthopaedics, hrsg. von Coenshaw, A.H. Mosby: Saint Louis 1963
- Gocht, H. Debrunner: Orthopädische Therapie.
Leipzig 1925

- Gräfenberg: Die entwicklungsgeschichtliche Bedeutung der Hyperdaktylie menschlicher Gliedmaßen.
Stud. Path. Entw. 2 (1914), 565
- Groß, P.: Solitary chondroma of bones.
Bruns Beitr. klin. Chir. 206 (1963), 216
- Güntz, E.: Os tibiale und Unfall (Abriß des Os tibiale).
Arch. orthop.-Unfall-Chir. 34 (1934), 320
- Güntz, E.: Traumatische Veränderungen oder akzessorische Knochen am Fußrücken zwischen Cuneiforme II und Metatarsale II.
Röntgenpraxis 7 (1935), 463
- Gutzeit, R.: Ein Fall von angeborener lateraler Deviation der Großzehenendphalanx.
Z. orthop. Chir. 33 (1913), 472
- Haas, S.L.: An operation for correction of hallux varus.
J. Bone Jt. Surg. 20 A (1938), 705
- Haglund, P.: Die dorsale Tuberosität an der Articulation metatarso-cuneiformis I.
Z. orthop. Chir. (1932), 601
- Hamperl, H.: Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie.
Springer: Berlin, Göttingen, Heidelberg 1960
- Hayden, W.G., R.A. Murray: Pedal anomaly.
Arch. Surg. 72 (1956), 421
- Heim, W.: Neuere Ansichten über die Entstehung und Behandlung der Syndaktylie.
Med. Welt (1940), 481
- Heller, E.: Über die Operation der Hammerzehe.
Chirurg. 4 (1932), 613
- Hempel, G.: Der angeborene Riesenwuchs der linken 2. Zehe.
Münch. med. Wochenschr. (1938), 331
- Hoffmann, H.: Die Phalanx hallucis valga congenita.
Z. Orthop. 65 (1936), 353
- Hohmann, G.: Zur Technik der Hammerzehenoperation.
Arch. orthop. Unfall - Chir. 20 (1922), 417
- Hohmann, G.: Der Hallux valgus und die übrigen Zehenverkrümmungen.
Ergebn. chir. Orthop. 18 (1925), 369
- Hohmann, G.: Fuß und Bein, ihre Erkrankung und deren Behandlung.
Bergmann: München 1948
- Hohmann, G.: Warum darf man eine Zehe nicht entfernen?
Med. Klin. 43 (1948), 61
- Hohmann, G.: Zur Erklärung der dorsalen Cuneiforme - Exostose.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 46 (1953), 91

- Hohmann, G.: Die klinische Bedeutung der sog. ossa accessoria am menschlichen Fuß.
Wien. med. Wschr. 20 (1954), 403
- Hohmann, G.: Klinische Bedeutung der inkonstanten Skelettelemente der Ossa accessoria. In: Handbuch der Orthopädie Bd. IV, hrsg. von Hohmann, G., M. Hackenbroch, K. Lindemann.
Thieme: Stuttgart 1959
- Horwitz, M.T.: Unusual hallux varus deformity and its surgical correction.
J. Bone Jt. Surg. 3 A (1937), 828
- Jäger, M.: Der angeborene umschriebene Riesenwuchs der Hand und des Fußes (Differentialdiagnose, Kasuistik, operative Therapie).
Arch. orthop. Unfall-Chir. (im Druck), 1966
- Jaffe, H.L., L. Lichtenstein: Solitary benign Enchondroma of Bone.
Arch. Surg. (Chicago) 46 (1943), 480
- Jaffe, H.L.: Tumor and Tumorous Condition of the Bones and Joints.
Lea & Febriger: Philadelphia 1958
- Janson: Angeborener partieller Riesenwuchs der beiden 2. Zehen.
Erbarzt (1938), 120
- Jones, K.G.: Megalodactylism.
J. Bone Jt. Surg. 45 A (1963), 1704
- Jones, Sir R.: The soldier's foot and the treatment of common deformity of the foot. Part. III: Hammer toe.
Brit. Med. J. 1 (1916), 782
- Karfiol, G.: "Das Überbein". Z. orthop. Chir. 53 (1931)
- Kehre, F.A.: Die konstitutionellen Vergrößerungen umschriebener Körperabschnitte.
Thieme: Stuttgart 1949
- Kidner, F.C.: The prehallux (accessory scaphoid) in relation to flatfoot.
J. Bone Jt. Surg. 11 A (831), 1929
- Kienbock, R., W. Müller: Os tibiale externum und Verletzungen des Fußes.
Z. Orthop. 66 (1937), 257
- Köhler, A., E.A. Zimmer: Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild des Skeletts.
Thieme: Stuttgart 1953
- Kreuz: Die Hammerzehe und ihre Operation nach Gocht.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 21 (1923), 459
- Lange, M.: Erbblologie der angeborenen Körperfehler.
Enke: Stuttgart 1935

- Lange, M.: Orthopädisch-chirurgische Operationslehre
Bergmann: München 1962
- Lantzounis, L.A.: Congenital subluxation of fifth toe
and its correction by periosteocapsuloplasty
and tendon transplantation.
J. Bone Jt. Surg. 22 (1940), 147
- Lapidus, P.W.: Transplantation of the extensor tendon
for the correction of the overlapping fifth
toe.
J. Bone Jt. Surg. 24 (1942), 555
- Larsen, L.J.: Major deformities of the foot: In: Surgery
of the foot, hrsg. von Du Vries, H.L. Mosby:
Saint Louis 1965
- Lasserre, C., zit. nach Farmer, A.W.: Polysyndactylia
of great toe with hallux varus.
Rev. d'orthop. 33 (1947), 133
- Lerch, H.: Zur Morphologie des angeborenen partiellen
Riesenwuchses am Fuß.
Z. Orthop. 78 (1949), 144
- Lerch, H.: Zum Problem des angeborenen umschriebenen
Riesenwuchses.
Z. Orthop. 96 (1962), 290
- Lichtenstein, L.: Bone Tumors. Mosby: Saint Louis 1965
- Liebenam, L.: Beitrag zum familiären Vorkommen von Spalt-
händen und Spaltfüßen. z. menschl. Vererb.-
u. Konstitutions-Lehre 22 (1938), 136
- Lindemann, K.: Die angeborenen Deformitäten des Unter-
schenkels. In: Handbuch der Orthopädie, Bd.
IV, hrsg. von Hohmann, G., M. Hackenbroch,
K. Lindemann.
Thieme: Stuttgart 1961
- Lorenz, A.: Zur Operation der Hammer- oder Klauenzehen.
Wien. med. Wschr. (1951), 211
- Marti, T.: Kasuistischer Beitrag zum Studium des Os
tibiale externum.
Praxis (Bern) 51 (1962), 828
- Maurer, W.: Zur Tarsalgie des Ostibiale externum.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 44 (1951), 421
- Mayer, L., D. Sashin: Report of a Case of Supernumerary
Foot.
J. Bone Jt. Surg. 12 (1930), 649
- Mc Dougall: zit. nach Murray, R.W.
- Mc Farland, B.: Congenital deformities of the Spine and
limbs. In: Modern trends in orthopaedics, hrsg.
von Sir Harry, Hooper: New York 1950, zit.
nach Sage.

- Mestern, J.: Hallux varus congenitus und Polydaktylie.
Z. orthop. Chir. 59 (1933), 563
- Mestern, J.: Die Erbllichkeit des Hallux varus.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 34 (1934), 593
- Meyer, L.: L'hallux varus congénital.
Thèse Nancy 1928, zit. n. Mestern.
- Mordeja, J.: Über Exostosen.
Z. Orthop. 85 (1955), 606
- Müller, W.: Die angeborenen Fehlbildungen der menschlichen Hand.
Thieme: Leipzig 1937
- Murray, R.W.: Anomalies and congenital defects. In:
Surgery of the Foot, hrsg. von Du Vries,
H.L. Mosby: Saint Louis 1965
- Mygind, H.B.: The accessory tarsal scaphoid. Clinical features and treatment.
Acta orthop. Scand. (Kopenh.) 23 (1953), 142,
ref. im Ztrbl. f.d.g.Chir. 135 (1954), 149
- Mygind, H.B.: Surgical therapy of hallux varus.
Nord. med. 49 (1953), 914, zit. nach Farmer
- Naumann, O.: Praktikum der Chirurgie.
Urban & Schwarzenberg: Berlin u. Wien 1941
- Nilsonne: Über Hallux valgus congenitus.
Z. orthop. Chir. 43 (1924), 619
- Obermayer, E., G. Rupp: Zur Ätiologie des dorsalen Knochenhöckers am Fuß.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 48 (1956), 188
- Pavasars, R.: Hallux varus: Kasuistischer Beitrag zu einer seltsamen Zehendeformität.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 44 (1950), 333
- Pfennings, K.B.: Ergebnisse der künstlichen Syndaktylie als Operationsmethode von Zehendeformitäten.
Chirurg. 17/18 (1947), 403
- Pfitzner, W.: Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskeletts. VII.: Die Variationen im Aufbau des Fußskeletts.
Schwalbe Morph. Arbeiten 6 (1896), zit. nach Hohmann, G.
- Pol, R.: Brachydaktylie, Klinodaktylie, Hyperphalangie.
Virchows Arch. path. Anat. 229 (1901), 363,
zit. nach Werthemann, A.
- Rabl, C.R.H.: Orthopädie des Fußes.
Encke: Stuttgart 1963
- Ramstedt, C.: Vorschlag zur Behandlung gewisser Zehendeformitäten mittels künstlicher Syndaktylie.
Chirurg 17/18 (1946), 63

- Ramstedt, C.: Aus der Praxis der operativen Behandlung einiger Zehenverbildungen.
Chirurg 19 (1948), 419
- Regele: Zur operativen Behandlung der Hammerzehe.
München med. Wschr. (1936), 517
- Rohleder, O.: Tumoren der Knochen, Knorpel, Muskeln, Sehnen und Sehnenscheiden. In: Handbuch der Orthopädie, Bd. I, hrsg. von Hohmann, G., M. Hackenbroch, K. Lindemann.
Thieme: Stuttgart 1961
- Rütt, A.: Zehendeformitäten. In: Handbuch der Orthopädie, Bd. IV, hrsg. von Hohmann, G., M. Hackenbroch, K. Lindemann.
Thieme: Stuttgart 1961
- Rutz - Mora, J.: Plastic correction of overriding fifth toe.
Orthopädic Letter Club 6 (1954)
- Rutte, E.: Doppelseitiger Hallux varus congenitus.
Z. Orthop. 80 (1951), 144
- Sage, F.P.: Congenital anomalies. In: Campbell's operative Orthopaedics, hrsg. von Coenshaw, A.H.
Mosby: Saint Louis 1963
- Satzepin: z. nach Rutte, E.
- Saxl: Der dorsale Knochenhöcker am 1. Keilbein - Mittelfußknochengelenk.
Z. orthop. Chir. 59 (1933), 582
- Schanz, A.: Praktische Orthopädie.
Springer: Berlin 1928
- Schede: zit. nach Maurer, W.
- Schläpfer, K.: Die Hammerzehe. Deutsch.z.chir. Bd. 148
- Schlüter, A.: Zwei Fälle von Talus secundarius im jugendlichen Alter.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 45 (1953), 624
- Schoch, J.: Mitteilung eines Falles von partiellem überkreuzten Riesenwuchs.
Z. Orthop. 87 (1956), 286
- Schrader: Zur Ätiologie des Hallux varus.
Ztrbl. f.d.g. Chir. 43 (1932), 2604, z. nach Hohmann, G.
- Schultek: Aus der Praxis der operativen Behandlung einiger Zehenfehlbildungen.
Chirurg 19 (1948), 174

- Schulze-Gocht, H.: Über die (Pseudo-) Exostosis dorsalis artic. metatarsocuneiformis I.
Acta chir. scand. (Stockh.) 69 (1931)
- Scrase, W.H.: The treatment of dorsal adduction deformities of the fifth toe.
J. Bone Jt. Surg. 36 B (1954), 146
- Serge, E., J. Dietrich: Ein Beitrag zur Genese des Os tibiale externum an Hand von histologischen Untersuchungen.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 46 (1954), 399
- Sever, J.W.: Clinical importance of the os tibiale externum, or accessory tarsal scaphoid.
J. Amer. Med. Ass. 89 (1927), 359
- Silverskiöld, N.: (Pseudo-) Exostosis dorsalis articulationis metatarsocuneiformis I.
Acta chir. scand. (Stockh.) 67 (1930), 130
- Sjövall: Über solitäre Exostosen.
Chirurg 15 (1943), 737
- Skoblin, A.P.: Case of unusual congenital abnormality of the foot.
Orth. Traum. protez (Moskva 84 (1955)) 1,
zit. nach Farmer, A.W.
- Sloane, D.: Congenital hallux varus.
J. Bone Jt. Surg. 27 (1935), 209
- Speiser, F.: Ein Fall von systematisierter Chondromatose des Skeletts.
Virchows Arch. path. Anat. 258 (1925), 126
- Spreitzer, O.H.: Über angeborenen partiellen Riesenzwuchs.
Z. Orthop. 58 & 1933), 423
- Stamm, T.T.: Elevated fifth toe.
Brit. Surg. Practice 4 (1948), 161
- Stich, R., K.H. Bauer: Lehrbuch der Chirurgie.
Springer: Berlin, Göttingen, Heidelberg 1958
- Stracker, O.: Über Zehendeformitäten. Verh. 19. Kongr. deutsch. Ges. orthop. Chir. 1924, 307
- Stracker, O.: Digitus V superductus (adductus)
Verh. 23 Kongr. deutsch orthop. chir. 1928, 339
- Stracker, O.: Digitus quintus superductus pedis.
Z. Orthop. 51 (1929), 174
- Strasser, H.: Lehrbuch der Muskel- und Gelenkmechanik.
Springer: Berlin 1908, zit. nach Hohmann, G.

- Straub, L.R.: Orthopaedic Surgery. In: The specialties in general practice, hrsg. von Russel, L. Saunders: Philadelphia 1951, zit. nach Sage, F.P.
- Stucke, K., O. Gansmüller: Zur Klassifizierung, Klinik und Behandlung der Syndaktylie. Langenbecks Arch. klin. Chir. 260 (1948), 77
- Sviridov, S.A.: Subunguale Exostosen der großen Zehe. Chirurgija 3 (1949), 45, ref. im Ztrbl. f. d.g. Chir. 119 (1951), 256
- Thompson, T.C.: Surgical treatment of disorders of the forepart of the foot. J. Bone Jt. Surg. 46 A (1964), 1117
- Treves: Os tibiale externe douloureux. Opération. Guérison. Rev. d'Orthop. 15 (1928), 505, zit. nach Hohmann, G.
- Urch, B.: Case of congenital hallux varus. Acta chir. scand. 118 (1950), zit. nach Farmer, A.W.
- Vitali, H.P.: Enchondrome bei Kindern und Jugendlichen. Arch. orthop. Unfall-Chir. 52 (1960), 174
- Voss, H., R. Herrlinger: Taschenbuch der Anatomie. Fischer: Jena 1961
- Wachsmuth, W.: Die Operation an der unteren Extremität. In: Allgemeine und spezielle chirurgische Operationslehre, Bd. X, hrsg. von Guleka, W., R. Zenker. Springer: Berlin, Göttingen, Heidelberg 1956
- Weidenreich, E.: Die Zygodaktylie und ihre Vererbung. Z. indukt. Abstam.- u. Vererb. L. 32 (1923), zit. nach Werthemann, A.
- Werthemann, A.: Die Entwicklungsstörungen der Extremitäten. In: Handbuch der Speziellen Pathologischen Anatomie und Histologie, hrsg. Lubarsch, O., F. Henke, R. Rössle. Springer: Berlin 1952
- Wilson, J.N.: V-Y correction for varus deformity of the fifth toe. Brit. J. Surg. 46 (1953), 133
- Witt, A.N., H. Cotta, M. Jäger: Die angeborenen Fehlbildungen der Hand und ihre operative Behandlung. Thieme: Stuttgart 1966

Zum Schluß gestatte ich mir, Herrn Professor
Dr. med. H. Cotta für die freundliche Über-
lassung des Themas und die Mühe bei der Durch-
sicht der vorliegenden Arbeit meinen Dank
auszusprechen.

L e b e n s l a u f

Am 17. Juni 1940 wurde ich als Sohn des Geistlichen Hansgeorg Remus und seiner Ehefrau Irmgard, geb. Goerigk, in Berlin geboren.

Meine Einschulung erfolgte 1946 in Berlin-Wannsee. Ab 1952 besuchte ich die Dreilindenschule in Berlin und legte dort im Frühjahr 1961 die Reifeprüfung ab.

Im Sommersemester 1961 begann ich das Studium der Medizin an der Freien Universität in Berlin und bestand dort am 22.9.1967 die ärztliche Prüfung.

